

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra stavebních hmot a diagnostiky staveb

Pohledové betony a jejich odolnost proti grafiti

Exposed concrete and its resistance to graffiti

Student:

Bc. Hana Šlimarová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Šafrata, Ph. D.

Ostrava 2016

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Hana Šlimarová**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T021 Stavební hmoty a diagnostika staveb
Téma: **Pohledové betony a jejich odolnost proti graffiti**
Exposed concrete and its resistance to graffiti
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Popište druhy pohledových betonů a způsoby, jakými se dosahuje různý estetický vzhled betonových ploch.
2. Uveďte, jak se použití těchto technologií může projevovat na vlastnostech betonových povrchů, především jejich odolnosti proti různým nepříznivým vlivům.
3. Zpracujte přehled komerčních přípravků pro ošetřování betonu, které zlepšují jeho vlastnosti a také umožní odstranění nežádoucích graffiti.
4. Vyroberte z betonu vzorky s různě upravenými povrchy a naneste na ně vybrané ošetřující materiály. Vyzkoušejte jejich odolnost proti pronikání vody, chemickým a rozmrazovacím látkám a ověřte možnosti odstranění nástřiku graffiti z těchto povrchů. Srovnajte s referenčními tělesy.
5. Zhodnoťte technické výsledky a účinnost jednotlivých ošetřujících prostředků a jejich ekonomickou výhodnost.

Seznam doporučené odborné literatury:

Pytlík, P.: Technologie betonu, 2. vyd. BRNO: VUTIUM, 2000. 390 stran. ISBN 80-214-1647-52000
Collepari, M.: Moderní beton, Informační centrum ČKAIT / Betonové stavitelství, Praha, 342 stran, ISBN: 978-80-87093-75-7.
ČSN EN 206 – Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (2014)
Kosmatka, S.H., Collins, C.: Finishing Concrete with Color and Texture, Portland Cement Association, 2004, ISBN 0-89312-095-2
Firemní literatura dodavatelů ošetřujících přípravků
<http://www.concrete.org/>
<http://www.verlagbt.de/verlag/beton/index.php?navtext=Beton>

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

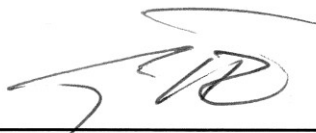
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Šafrata**

Datum zadání: 29.02.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016



Ing. Libor Žídek
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat především Ing. Jiřímu Šafratovi, Ph. D. za odborné vedení mé práce a za drahocenné rady a připomínky. Dále děkuji Ing. Petře Doné a Ing. Davidu Bujdošovi za ochotu a pomoc při práci v laboratoři.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá pohledovými betony a způsoby, jak zlepšit jejich vlastnosti a odolnost vůči graffiti. Cílem této práce je ověřit účinnost vybraných komerčních přípravků. Teoretický úvod popisuje obecnou problematiku pohledových ploch včetně možností úpravy povrchů betonů. V praktické části je ověřena účinnost impregnačních nátěrů pomocí laboratorních zkoušek, jakými jsou nasákavost, odolnost betonu proti působení vody a chemickým rozmrazovacím látkám, odolnost ošetřeného povrchu vůči tlakové vodě. Následuje testování odolnosti různě upravených povrchů proti graffiti, ověřuje se možnost odstranění nežádoucích kreseb. Závěrem je uvedeno ekonomické zhodnocení použitých přípravků.

Klíčová slova

Pohledový beton, graffiti, hydrofobní impregnace, antigraffiti

Summary

This diploma thesis focuses on „béton brut“ (raw concrete) and the ways how to improve its properties and resistance to graffiti. This thesis concentrates on verifying effectivity of particular commercial detergents. Theoretical introduction describes general problems of exposed surfaces, including options of concrete surface treatment. Practical part of the thesis verifies effectivity of waterproof coating using laboratory testing, such as moisture-absorbing, resistance to water, chemical defrosting agents and resistance of treated surface to water pressure. The thesis continues with testing of variously treated surfaces and their resistance to graffiti. It verifies options of removing the undesirable drawings. The end of the thesis contains economic evaluation of tested detergents.

Key words

Raw concrete, graffiti, hydrophobic impregnation, resistance to graffiti

Obsah

Seznam použitého značení	1
1 Úvod.....	2
2 Pohledové betony a třídění způsobů opracování povrchů	3
2.1 Povrchy betonu vytvořené otiskem bednění, forem	3
2.1.1 Kotvení matric	4
2.2 Povrchy opracované v měkkém stavu	5
2.3 Povrchy opracované v tvrdém stavu.....	7
3 Nejznámější druhy estetických betonových ploch.....	9
3.1 Režný pohledový beton	9
3.2 Vymývaný beton.....	10
3.2.1 Betonové povrchy se skleněnou drtí	13
3.3 Grafický beton	14
3.4 Barvený beton.....	16
4 Operace ovlivňující vlastnosti a vzhled pohledových betonů - technologie přípravy a realizace	19
4.1 Bednění pro pohledový beton.....	20
4.1.1 Výběr a návrh bednění	20
4.1.2 Bednicí pláště, jejich ošetřování a zásady použití.....	22
4.2 Správný výběr vhodného odbedňovacího prostředku a jeho použití.....	24
4.2.1 Volba odformovacího prostředku.....	28
4.3 Zkušenosti při výrobě, zpracování a ukládání betonů	30
4.3.1 Základní složky čerstvého betonu	30
4.3.2 Zpracování, ukládání a ošetřování betonu.....	33
5 Způsoby dodatečného ošetření betonu - odolnost proti pronikání vody.....	35
5.1 Účel impregnace betonových povrchů	35
5.2 Aplikace a účinnost vodoodpudivých přípravků	37
5.3 Hydrofobizační přípravky a jejich podstata.....	38

5.4	Materiálové báze hydrofobních přípravků	38
5.5	Konzistence a aplikace hydrofobních impregnací	41
6	Způsoby dodatečného ošetření betonu – ochrana povrchu před graffiti	42
6.1	Fenomén jménem graffiti	42
6.2	Možnosti ochrany staveb před nechtěnými graffiti	43
7	Praktická část	44
7.1	Výroba zkušebních těles	44
7.2	Přehled testovaných přípravků pro ošetřování betonu	45
7.3	Aplikace nátěrů na vyrobená tělesa	46
7.4	Testování účinnosti hydrofobních impregnací – zkouška nasákavosti	49
7.4.1	Zkušební postup	49
7.4.2	Výsledky zkoušky	50
7.5	Testování účinnosti hydrofobních impregnací – stanovení odolnosti povrchu betonu proti působení vody a chemickým rozmrazovacím látkám	51
7.5.1	Zkušební postup	51
7.5.2	Výsledky zkoušky	52
7.6	Testování účinnosti hydrofobních impregnací – hloubka průsaku tlakovou vodou..	55
7.6.1	Zkušební postup	55
7.6.2	Výsledky zkoušky	55
7.7	Testování účinnosti ochranných nátěrů před graffiti, možnost jejich odstranění	56
7.7.1	Ovlivnění pohledových ploch nátěrem	56
7.7.2	Odstranění nežádoucích graffiti z povrchů s různou hloubkou vymytí	57
7.8	Ekonomické zhodnocení použitých nátěrů	59
8	Závěr	61
	Seznam literatury	63
	Seznam obrázků	66
	Seznam tabulek	68

Seznam grafů.....	69
Seznam příloh.....	70

Seznam použitého značení

D_{\max}	velikost maximálního zrna kameniva v betonu	
CHRL	chemické a rozmrazovací látky	
N	nasákavost	[%]
TL	technický list výrobku	
m_n	hmotnost tělesa nasyceného vodou	[kg]
m_s	hmotnost vysušeného tělesa	[kg]

1 Úvod

Jelikož se beton jako stavební materiál dostává stále více do popředí, rostou zde i nové požadavky na jeho kvalitu a finální vzhled. Mnoha lidem je beton vtištěn do paměti jako nehezky šedý materiál, s otiskem dřevěného bednění. Právě touha ovlivnit již mnoho let zaběhnutý vzhled tradičních betonů dala vzniknout novým technologiím, díky nimž získal beton novou tvář. S pokročilou dobou kolem sebe vidáme stále častěji upravené betonové povrchy, které na mnoha místech působí velmi efektně.

Vzhled a estetičnost podporuje také prostředí, ve kterém se beton jako stavební materiál nachází. V průmyslových areálech je neutralita a univerzálnost šedého čistého povrchu snadno skloubena s ostatními materiály, jinde je nutné betonové plochy oživit, udělat je netradičními. Právě proto jsou v této diplomové práci uvedeny technologie a postupy, které seznámí čtenáře, jakými způsoby je možné upravovat povrchy betonu tak, aby se staly pohledovými. Jsou zde uvedena doporučení, jak se vyvarovat nejčastějších chyb přímo na staveništi, případně s čím vším konečný vzhled betonu souvisí.

V praktické části jsou sepsány výsledky laboratorních zkoušek, ověřujících účinnosti impregnačních nátěrů, jež neovlivňují vzhled betonu a zároveň zlepšují jeho vlastnosti. Dále probíhal experiment ověření účinnosti transparentních nátěrů, sloužících jako ochrana před nežádoucím graffiti. Problematika graffiti je stále aktuální nejen v oblasti stavitelství. Zejména pak u pohledových betonů je graffiti nežádoucí, proto zde byly provedeny zkoušky odstranění graffiti z různě upravených betonových povrchů.

2 Pohledové betony a třídění způsobů opracování povrchů

Dnešní doba disponuje širokým výběrem stavebních materiálů dostupných na trhu. Mezi nimi si své dominantní postavení získal beton, ať už prostý, či železobeton a stal se tak nejpoužívanějším stavebním materiálem současnosti. Pokud se ptáme, proč zrovna tento materiál, odpověď je jednoduchá. Betonové konstrukční prvky mohou tvořit nejrůznější tvary, což za výhodu považují zejména architekti, jejichž myšlenky a nápady téměř neznají hranice.

Dalšími důvody, proč je beton mezi staviteli volen hlavním používaným materiálem jsou jeho výborné mechanické a fyzikální vlastnosti, možnost realizace samonosné konstrukce, neutralita a univerzálnost materiálu, který je tak snadno kombinovatelný s ostatními materiály a v neposlední řadě je to možnost ovlivnění finálního povrchu betonových ploch budov a objektů. Proto se stále více dostávají do popředí pohledové betony, které nijak nemaskují svůj materiálový charakter, přitom však dokážou zaujmout svým vzhledem. Realizace takovýchto pohledových betonových ploch je závislá nejen na vlastnostech připravené směsi, ale také na disciplíně a zručnosti stavebních dělníků při technologických postupech ukládání betonu a následné ošetřování po odbednění.

Jednotlivé betonové plochy můžeme upravovat rozdílnými způsoby, ty závisí na stavu betonu, tzn., povrchy můžeme upravovat v měkkém či tvrdém stavu, dále je možné získat rozdílné textury betonu otiskem bednění. Existuje také široké množství barviv, díky nimž zcela běžný šedý betonový povrch nabude nového dojmu.

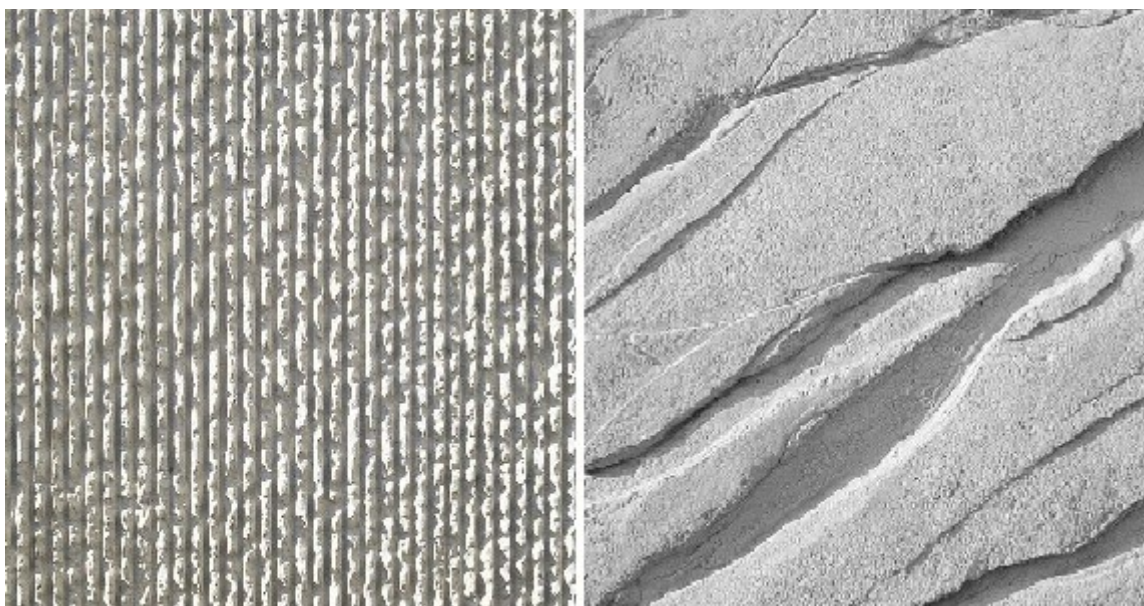
2.1 Povrchy betonu vytvořené otiskem bednění, forem

Jedná se o velmi širokou skupinu pohledových betonů. Její aplikace není nikterak složitá, při dodržení jistých pracovních postupů (např. použití vhodného separačního přípravku) lze docílit různých napodobenin povrchů. Patří sem pohledové betony s texturou vytvořenou otiskem bednění, jež může být sestaveno jak z hrubých nehoblovaných prken, které se různým způsobem upravují, tak i z povrchově ošetřených prken, či přesně sesazených palubek. [1]

Je možné otisknout profilované bednění a to tak, že do bednění vložíme speciální matrice, díky nimž lze docílit imitace stavebních materiálů, textur a vzorů (Obrázek 1). Matrice jsou ve většině případů vyráběny z polyuretanu a silikonu, který zaručí elasticitu

vložky a následné odbednění bez poškození pohledového povrchu i při komplikovaných strukturách. Důležitou roli v případě odlévání betonu do matrice hraje správně zvolená směs, především v případě jemnějších motivů. Obecně platí požadavky na recepturu [2]:

- řídká konzistence betonu, ovšem se zachováním stability betonu (bez krvácení);
- těžené kamenivo;
- pravidelné hutnění vrstev;
- důkladné utěsnění spár bednění;
- dodržení optimální doby pro odbednění – do tří dnů.



Obrázek 1: Otisk matrice (zleva: vlnky, imitace skály)

2.1.1 Kotvení matrice

Přesně ořezané matrice je možné umístit do bednicího rámu jako volně ložené, tzn., že se na matrici nechá přesah 1 – 2 mm, aby se do bednicího rámu mohly zatlačit. Zvýší se tak jejich těsnost jak v bednění, tak i ve spojích jednotlivých matric. V případě, že je přídavek příliš velký, dochází k vyboulení díky vzduchovému polštáři, který se nestlačí ani pod tíhou betonu, ve finále dochází k vytvoření výstupku na betonovém dílu. [3]

Pokud je vyráběna série stejně velkých prvků, je výhodné matrice nalepit na výrobní stoly nebo palety. Druh lepidla se liší podle firem, jež dodávají matrice. Většinou se však jedná o reakční lepidla, která ztvrdnou bez napětí. Důvodem lepení bez napětí je vzhled

finálního betonového povrchu. Pokud dojde k bodovému zatlačení na čerstvě slepené matrice, vytlačí se lepidlo ze spodní strany matrice a jeho nahromadění se projeví na finální pohledové ploše jako věnec či kruh. Matrice je nutné lepit na podklad ve vodorovné nebo mírně skloněné pozici, aby nedošlo k sesunutí matrice a vzniku vzduchových polštářů a následných boulí. [3]

Přilepené matrice se uvolňují velmi těžce a je obtížné je při tomto kroku nepoškodit. Z toho důvodu se doporučuje matrice přilepit na dřevěné desky, které se následně spojí s bedněním nebo výrobním stolem. Pokud je však nutné matici uvolnit, existuje loupací metoda nebo lze matici uvolnit obroušením. Žádným z těchto způsobů však nedojde ke stoprocentnímu odstranění lepidla ze spodní strany matrice. [3]

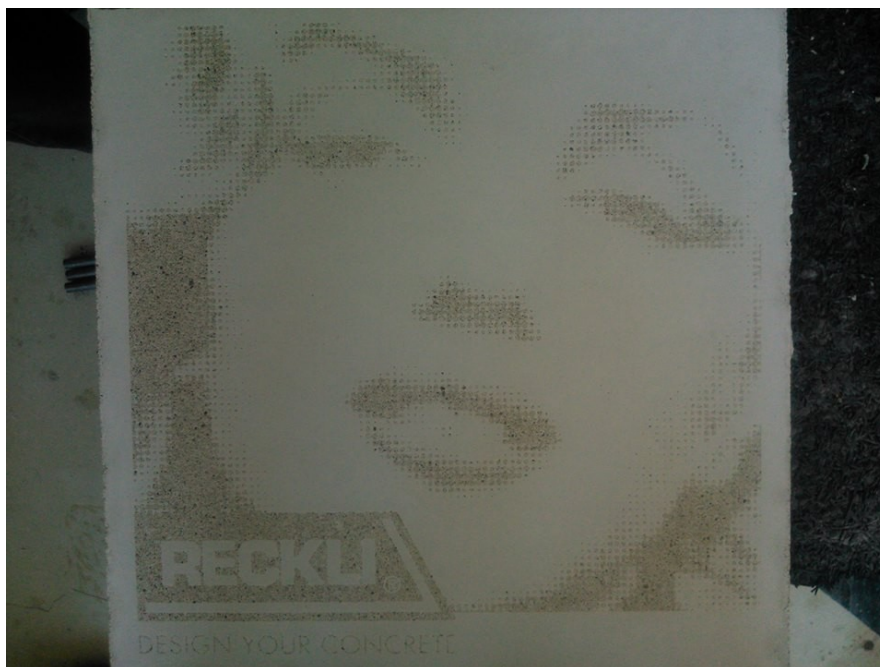
2.2 Povrchy opracované v měkkém stavu

Povrchy pohledových betonů opracované v měkkém stavu jsou charakterizovány přiznanou ruční výrobou. Jsou zde zahrnuty povrchy upravované hlazením, válečkováním či jemným poťukáváním to vše je prováděno ihned po vyjmutí z formy či bezprostředně po odbednění. Cílem takto prováděných úprav je dosáhnout pomocí nástrojů stejnoměrného výsledku. Ke zpracování takto zdobených betonů se používají nástroje typu hladítek, ty mohou být plastové, ocelové nebo dřevěné. [1] Volba materiálu hladítka se projeví na výsledném vzhledu pohledového betonu.

Houbové hladítko vytvoří hebký hladký vzorek, proto jsou jím upravovány zblízka viditelné povrchy průčelí, vzniká povrch zdánlivě připomínající omítku. Ocelovým hladítkem jsou dotvářeny plochy za účelem zcela hladkého vzhledu, ve výsledku mohou být plochy pouze natřeny barvou pro zvýšení estetického dojmu z průmyslových či kancelářských prostor. Oproti tomu dřevěné hladítko je používáno v místech, kde je kladen důraz na hrubší vzhled. Takto hlazený beton nachází uplatnění převážně venkovních ploch, povrchů na průčelích nebo soklů staveb. [1]

Nejznámějším typem pohledového betonu, který rovněž spadá do skupiny povrchů opracovaných v měkkém stavu, je vymývaný beton. Jeho podstatou je za pomoci speciální technologie odhalit použité plnivo betonu. K tomu, aby mohlo k tzv. vymytí dojít, je zapotřebí nanést na formu deaktivátor nebo zpomalovač tuhnutí betonu. Velmi oblíbeným typem vymývaného betonu se stal nestejněmálně vymývaný povrch s grafickým vzorem, označován též jako foto beton (Obrázek 2).

Další možností, jak lze upravovat i volné povrchy prefabrikátů, je škrábání či kartáčování povrchu po zavadnutí směsi. Rýhy mohou být vytvářeny ručními nástroji nebo mechanicky do hloubky 4 – 5 mm, je však třeba dbát na to, že tato úprava není vhodná pro betony s obsahem hrubého kameniva. [1]



Obrázek 2: Foto beton - Marilyn Monroe

Požadavky na kvalitu

Kvalita hlazených povrchů se odvíjí od několika činitelů, jsou jimi pahrbek, důlek, póry po lití, stopy po pracovním nástroji a kolísání barvy. Dostane-li se nám do rukou vzorek upraveného povrchu, jsme schopni definovat stopu pracovního nástroje a všeobecnou hrubost povrchu. Povrch upravený hlazením má za cíl působit dojmem stejnoměrného výsledku. [4]

V tabulce (Tabulka 1) jsou uvedeny požadavky na kvalitu při jednotlivých typech použitého hladítka. Požadavky se týkají povrchu litého najednou – jeden panel.

Tabulka 1: Požadavky na kvalitu povrchů opracovávaných v měkkém stavu [4]

Činitelé ovlivňující kvalitu	Požadavky		
	Hlazení houbovým hladítkem, válečkování nebo pot'ukání	Hlazení ocelovým hladítkem	Hlazení dřevěným hladítkem
Pahrbek [mm] - největší výška - největší šířka	2 4	3 4	4 8
Důlek [mm] - největší hloubka - největší šířka	2 4	3 4	4 8
Stopy po pracovním nástroji [mm] - zoubkování	1	2	2
Póry [mm] - největší průměr - největší celkové množství ks/m ²	3 10	4 25	5 50

2.3 Povrchy opracované v tvrdém stavu

Také vyzrálé betony je možné mechanicky upravit podle vlastních představ. Existuje široké spektrum technik, díky kterým získají obyčejné hladké betonové plochy zcela jiný ráz. Zmíním zde několik známých, běžně používaných technik.

Pískování je jedna z metod opracování betonu v tvrdém stavu. Probíhat může za sucha i jako tzv. vodní pískování. Pískování plošně odstraní cementový kámen, dojde k odhalení pórů a povrchová struktura betonu zmatní. Důležitou roli hraje také hloubka pískování, ta se odvíjí především od tvrdosti cementové malty mezi zrna kameniva a velikosti zrn v betonu. Zatímco mělké pískování neodhaluje kamenná zrna, hluboké pískování odhalí velká kamenná zrna zcela rovnoměrně po celém povrchu. Při mělkém opracování dochází pouze k odstranění tenké prachové vrstvy cementového kamene a k odhalení pórů po lití. Výhodou je sjednocení barvy a odstranění nechtěného náhodného lesku na povrchu betonu. Výslednou barvu a vzhled pískovaných povrchů ovlivňuje barva použitého kameniva v betonu. [1]

Další možnosti, jakými lze upravit ztvrdlý beton je použití kamenických úprav, mezi které řadíme broušení, leštění, škrábání, štípání, pemrlování dlátem či pikování ostrým špičákem. Betonové prvky můžeme takto opracovávat ručně nebo za pomoci mechaniky. Pokud jsou zvažovány tyto úpravy povrchů, je nutné se předem přesně dohodnout na konkrétním způsobu finalizace betonu. Při hrubém pemrlování pneumatickým kladivem dochází k odstranění betonu z povrchu a to do hloubky až 10 mm, je proto nezbytné, sdělit tuto skutečnost statikovi, který ji zahrne do návrhů průřezu prvku i tloušťky krycí vrstvy výztuže. Naopak leštěné betonové povrchy závisí na zpracování, ukládání i ošetřování čerstvého betonu – finální povrch musí vykazovat kompaktnost. Takovéto prvky mohou být předem napouštěny včelím voskem a doleštěny kartáči. [1]

Při použití zvolených kamenických úprav je výsledný vzhled závislý na poměru pevnosti kameniva a cementové pasty. Jsou-li obě pevnosti blízké sobě, při opracování cementové matrice dojde také k štípání zrn kameniva. Takovýto povrch může působit živěji, neboť lomové plochy zrn kameniva odráží světlo výrazněji než cementová matrice. Pokud zvolíme pevnost cementové matrice nižší než pevnost zrn kameniva, dojde při opracování k výlomu zrn. Povrch tak působí matněji případně hruběji. Z těchto důvodů je opět nutné seznámit technologa s plánovanou konečnou úpravou, navrhne pro ni ideální složení směsi. [1]

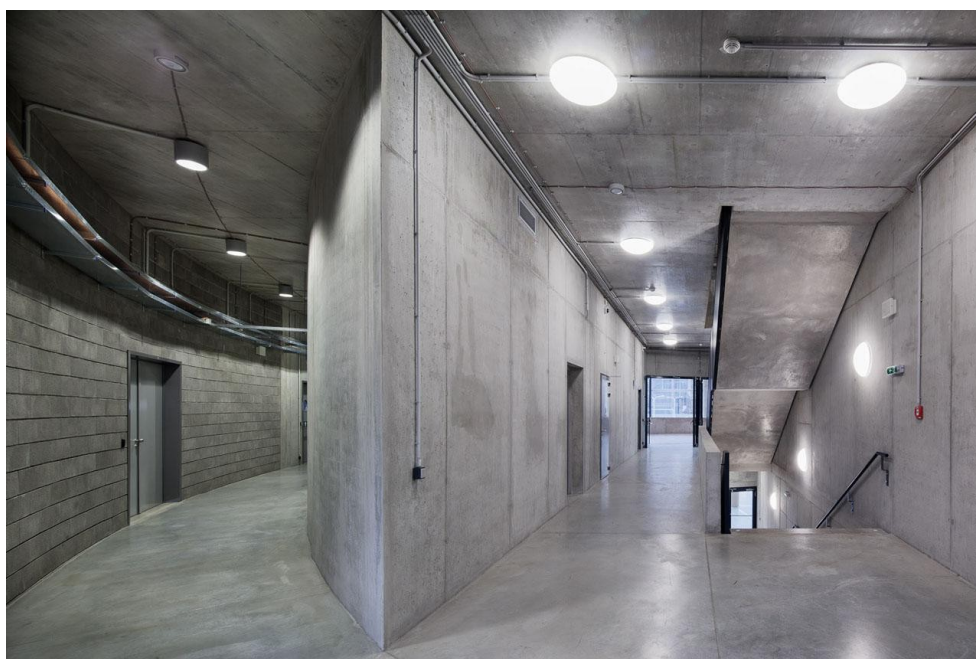
Prefabrikované betonové prvky můžeme upravit kyselinou, povrch získá patinu. Tato metoda je však náročná. Princip patinování spočívá v ponoření tvrdého a vodou nasyceného povrchu betonového dílce do nádrže s kyselinou, následně dojde k oplachování velkým množstvím vody. Kyselina způsobí vyplavení cementového kamene a jemných složek a z povrchu tak vystoupí hrubší směs kameniva. Podobně jako u kamenických úprav, i hloubka tohoto opracování je závislá na kvalitě složek směsi, koncentraci kyseliny a době působení. Jestliže je cílem stejnoměrnost, nedoporučuje se míchat složky kameniva různého mineralogického složení, neboť např. vápenec reaguje s kyselinou daleko rychleji, než jiné druhy kameniva. [1]

3 Nejznámější druhy estetických betonových ploch

V předchozí kapitole jsem popsala základní členění povrchů betonových konstrukcí a popsala jsem i některé způsoby opracování povrchu. Existují však i jiné způsoby vytvoření mnohem zajímavějších a poutavějších betonových ploch, než je jen odlití na matrice či otisk opracovaného bednění. Běžně se venku setkáváme s tzv. vymývaným betonem, který tvoří pláště odpadkových košů, podpěry laviček a odpočívadel, je součástí zahradnických doplňků a jsou z něj vyráběny také dlaždice. Známým a častěji používaným betonovým povrchem je pohledový režný beton.

3.1 Režný pohledový beton

V předchozí hlavní kapitole byl pohledový beton popsán jako beton, který nikterak neskrývá svůj přirozený materiálový charakter. Pohledový beton tvoří viditelné povrchy monolitických betonových konstrukcí nebo prefabrikovaných dílců. Zároveň je zde kladen požadavek na specifický, definovaný vzhled povrchu. Pohledový beton má být tvořen jakýmsi souborem viditelných znaků, které dávají průniku autorskému záměru projektanta. Jako režný pohledový beton je označován takový typ povrchu, jež je považován za výsledný ve své základní bělošedé až šedé barvě, s pouhým otiskem bednění (Obrázek 3). Takový povrch není nikterak dále upravován ani opracováván.



Obrázek 3: Režný pohledový beton v Dolní oblasti Vítkovic v Ostravě [5]

3.2 Vymývaný beton

Princip vymývaného betonu spočívá v odhalení jeho plniva. V závislosti na druhu použitého plniva dochází ke změně formy prezentace samotného betonového povrchu. Plnivem nemusí být jen nejrozličnější druhy kameniva, plnivo může být tvořeno také střepy skla nebo cihelnou drtí. Je nutné zajistit i potřebnou zrnitost, aby se dostavil žádaný vizuální dojem z výsledného povrchu. Hrubé kamenivo tvoří hlavní efekt, a proto je jeho volba nejdůležitější. Pro vymývané plochy je možné použít těžená i drcená kameniva, vhodnější je použití co nejužších frakcí, např. 4/6, 6/8. Je velmi působivé, kombinovat různé barvy kameniva. [6]

Vedle kameniva tvoří estetickou působivost pohledové plochy také cement. I ten je možné volit dle požadovaného efektu, dostupný je běžný šedý cement, který lze barvit, avšak pouze na tmavší odstíny. Oproti tomu použitím bílého cementu se neomezujeme na použití této barvy, bílý cement je možné zabarvit vhodnými pigmenty do jakéhokoli světlého odstínu. [6]

Návrh receptury betonu, který má být upraven popisovaným způsobem, je vhodné svěřit do rukou zkušeného odborníka. U kameniva bude převládat hrubá frakce, přísady musí spolehlivě zachovat stabilitu směsi, minimalizovat množství vody a velkých vzduchových pórů a musí zajistit potřebnou rychlost náběhu pevností. Pro vyšší odolnost je beton možné provzdušnit nebo použít mikrosiliku. [6]

Existují dva výrobní postupy lišící se podle umístění finálního povrchu, a to: jestliže je lícová vymývaná plocha při výrobě horní plochou, pak se jedná o pozitivní stranu, pokud je tato plocha vymývána od formy ze spodní nebo boční strany, označuje se tato strana jako negativní. [6]

Dříve byly pozitivní plochy řešeny posypem barevného kameniva na zhutněný povrch čerstvého betonu a do cementové pasty byly mírně zatlačeny. Avšak hloubka obalení vtlačených zrn cementovou pastou se lišila zrno od zrna a tak se stalo, že málo obalená zrna nedostatečně držela na povrchu nebo se naopak utopila v cementové pastě. Výsledný efekt estetické plochy nebyl jednotný a lišil se místem od místa. Proto se přešlo k povrchovému oplachování neztvrdlé cementové malty ze zhutněného povrchu. [6]

Metoda pozitivního vymývání však vyžaduje velmi tuhou konzistenci betonu a intenzivní zhuštění směsi. Výrobek je oplachován rovnoměrně plošnými tryskami, stabilním tlakem vody, případně jen tekoucí vodou s použitím kartáčů. Je důležité, aby plocha byla rovinná a nakloněná na stranu pro lepší odtok vody s rozplavenou cementovou maltou. Při pozitivním vymývání dochází především povrchově ke zvyšování vodního součinitele a stejnoměrné hloubky vymytí se dosáhne jen pečlivou prací, to je také důvod, proč tyto povrchy nevykazují odolnost proti agresivním vlivům. [6]

Principem negativního vymývání je zpomalení nebo zastavení procesu hydratace povrchové vrstvy cementové pasty, která je po nabytí manipulačních pevností výrobku odstraněna za pomoci volně tekoucí vody a kartáčů, či oplachováním rovnoměrně plošnými tryskami se stabilním tlakem vody. Zpomalení je dosaženo nanesením zpomalovače tuhnutí na povrch formy. [5]

CSE®-exposure depth type	CSE® 005	CSE® 01	CSE® 02	CSE® 10	CSE® 25	CSE® 50	CSE® 70	CSE® 130	CSE® 200	CSE® 300	CSE® 400
Suitable for concrete with following aggregate sizes: (in mm)	0 - 4/8	0 - 4/8	2 - 8	2 - 8	4 - 8	6 - 8/12	8 - 16	8 - 16/22	12 - 16/32	16 - 32	16-32/54
Approximate exposure depth: (in mm)	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0



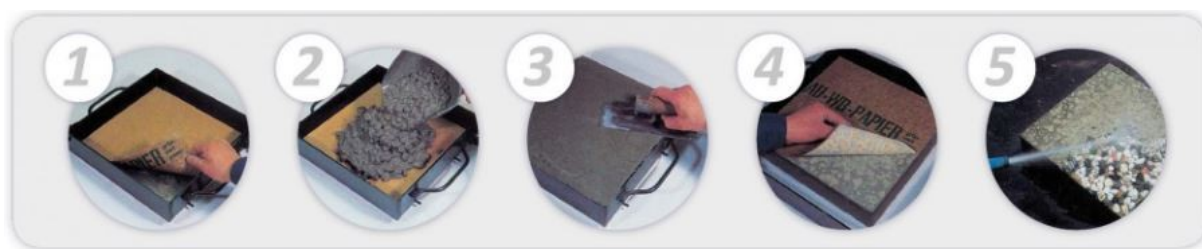
Obrázek 4: Produkty firmy Hebau s různou hloubkou vymytí [7]

Kromě zpomalovačů existují také deaktivátory hydratace betonu (Obrázek 4). Rozdíl mezi deaktivátorem a zpomalovačem tuhnutí je následující. Deaktivátory jsou kapaliny, barevně odlišné podle obsahu aktivních složek a předem definované hloubky vymytí. Jejich účelem je zabránit hydrataci vrstvy cementové kaše v předem definované hloubce, zatímco beton mimo tuto hloubku hydratuje normálně. Podstata spočívá v reakci cementové pasty čerstvého betonu s deaktivátorem v konkrétní hloubce, což vede k neutralizaci. Deaktivátor hydratace poskytuje výrobcí dlouhý čas pro vymytí i zajištění stejné hloubky účinnosti po celou dobu v závislosti na typu výrobku. [6] [7]

Existují dvě báze deaktivátorů – na rozpouštědlové a vodní bázi pro negativní a pozitivní vymývání. Hloubky vymytí je v dnešní době dostupnosti materiálů na trhu možné volit od 0,3 mm do 7 mm (Obrázek 6), přičemž nejmenší hloubka vymytí nahradí metodu pískování. [7]

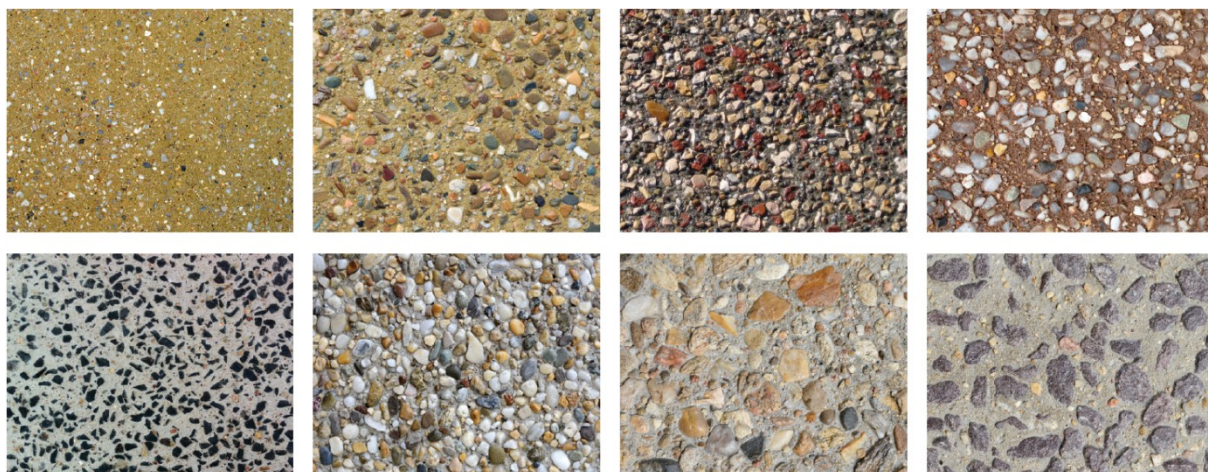
Oproti deaktivátorům je práce se zpomalovači, retardéry, náročnější v tom, že musí být přesně vystihnuta doba pro vymytí cementové pasty. Pro jednotný efekt vymytí za použití zpomalovače hydratace povrchové vrstvy je důležité nátěr nanést v rovnoměrné vrstvě. Zpomalovače jsou dostupné s různou hloubkou účinku vymytí. Nevýhodou použití těchto přípravků je závislost zpomalení na tloušťce nanesené vrstvy zpomalovače, teplotě betonu i prostředí a čase vymytí. Pokud dojde k vymytí příliš brzo, bude malta odstraněna do větší hloubky a kamenivo hrubé frakce bude z výsledného povrchu vypadávat z důvodu nedostatečného zakotvení. Naopak, jestliže k vymytí dojde příliš pozdě, nepodaří se nám odkrýt žádnou nebo minimální strukturu a dodatečná oprava je sice možná, ale pracná. [6]

Netradiční avšak ne méně používanou formou zpomalovače jsou zpomalovací papíry. Jedná se o papír s plastovou vrstvou, jež tvoří vodotěsnou zadní stranu. Přední strana je napuštěna retardérem tuhnutí, případně může být potažena i deaktivátory. Zpomalovací papíry jsou použitelné pro výrobu prefabrikovaných dekorativních betonů, jakými jsou například chodníkové dlaždice s vymývaným povrchem (Obrázek 5). [7]



Obrázek 5: Ukázka postupu práce se zpomalovacím papírem [7]

Finální povrchy je možné ošetřit přípravky na bázi silanů, které zajistí nejen zlepšení odolnosti, ale také zvýrazní barvy kameniva a zamezí průniku nečistot a usazenin. [6]



Obrázek 6: Rozmanitost vymývaných povrchů [8]

U zvolené frakce hrubého kameniva může být hloubka vymytí jen do 40 % menšího rozměru zrna. Za jemné vymývání je považována hloubka vymytí do 1 až 1,5 mm s kamenivem do $D_{max} = 16$ mm, hrubé vymývání je pak na 1/3 nejhrubšího zrna kameniva s kamenivem hrubé frakce 8 – 16 nebo 16 – 32 mm. [9] Technologie vymývání je vhodná jak pro výrobky drobné architektury, tak i pro dílce větších rozměrů (Obrázek 6). Důležitost se klade na kvalitu zvoleného kameniva. Technologie vymývání, vymetání cementového tmele je používána i pro výrobu vozovkového betonu. Nezatvrdlá malta je vymetána a dochází k odkrytí zrn kameniva. Upraveným povrchem se zajišťují protismykové vlastnosti a nízká úroveň hluku při jízdě. [6]

3.2.1 Betonové povrchy se skleněnou drtí

Princip úpravy povrchu betonu je téměř totožný s technikou vymývaného povrchu. Zde je namísto klasického kameniva použita skleněná drť, povrch je následně vymýván nebo broušen. Takto upravený beton lze bez omezení použít ve vnitřních prostorech, avšak pokud je povrch vystaven okolnímu venkovnímu prostředí, je třeba zajistit stálost chování skla v betonu. Hrozí zde riziko alkalicko-křemičité reakce a rozpínání skla v alkalickém prostředí vlivem aktivního SiO_2 . Alkalicko-křemičitou reakci lze výrazně zmírnit použitím nízkoalkalického cementu, přidáním popílku nebo roštového popela, či lubrikací skla hydrofobními přípravky. [1]



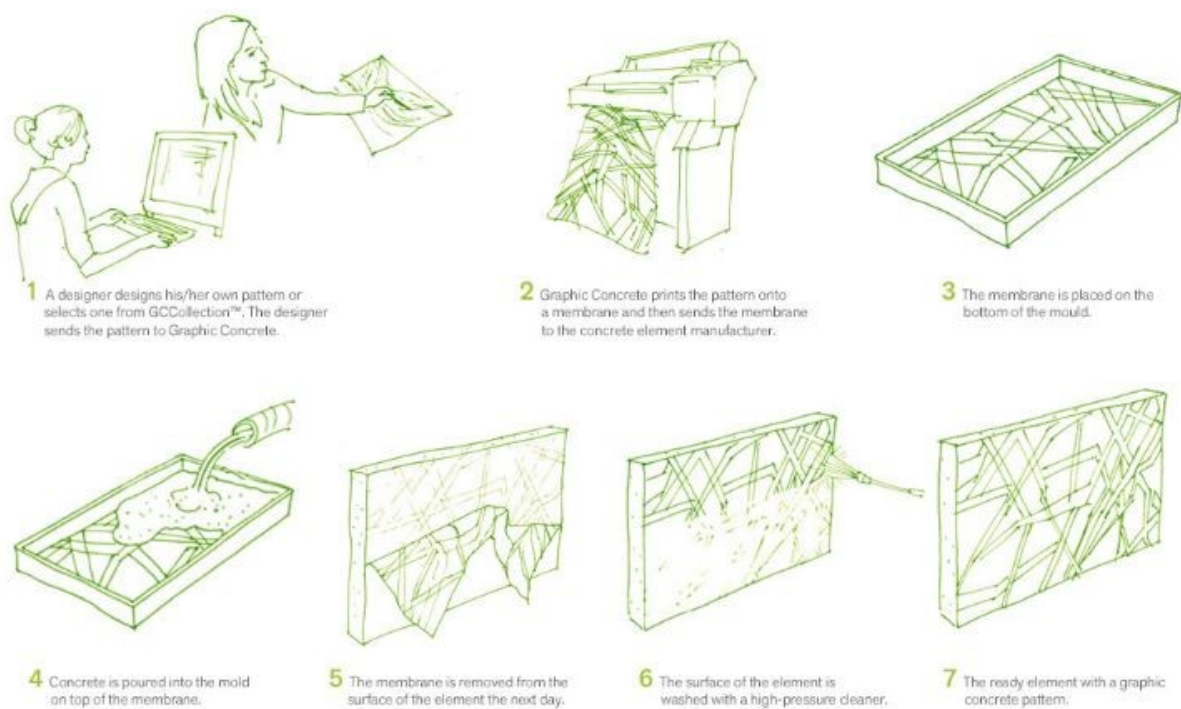
Obrázek 7: Betonový povrch se skleněnou drtí [10] [11]

Povrch s upravenou skleněnou drtí je atraktivní variantou architektonického betonu, poskytující efekty odráženého nebo konstrukcí částečně prostupujícího světla s neomezenou barevnou škálou (Obrázek 7). Sklo svou pevností obecně splňuje požadavky na pevnosti v tlaku, tahu i na odolnost proti obrušování. [12]

3.3 Grafický beton

Grafický beton, mnohdy označovaný jako foto beton, se také řadí mezi povrchy opracované v měkkém stavu. Svým způsobem se jedná o beton vymývaný, rozdíl je v tom, že se retardér nenanášá na bednění, jako je tomu u klasického vymývaného povrchu, nýbrž je tisknut na speciální plastickou fólii (Obrázek 8).

Hlavním prvkem této technologie je membrána, která slouží k přenesení vizuálu na betonovou plochu. [13] Na ni je běžnou bodovou tiskovou technologií natištěn požadovaný vzor, avšak tiskařskou barvu zde zastoupí retardér tuhnutí betonu. Následuje stejný postup jako u vymývaného betonu. Fólie s předtištěným vzorem se vloží do bednění tak, aby byl zpomalovač v kontaktu s čerstvým betonem. Po odlití a částečném vytvrzení se prvek odformuje, folie se sloupne a proudem vody dojde k vymytí požadovaného vzoru. [14]



Obrázek 8: Tvorba grafického betonu krok za krokem [13]

Vzor je vizuálně na povrchu vytvářen kontrastem mezi světlým hladkým povrchem betonu a povrchem, z něhož po sloupnutí folie vystupuje jemné kamenivo. Takovýmto pohledovým povrchem je možné zdobit stěnové panely, desky, protihlukové stěny, atd. Výhodou této metody je zejména neomezenost představ a vizuálů projektantů, architektů. Ti mohou využít širokou nabídku katalogových vzorů pro tradiční rastrový tisk, zdrojem může být i vlastní návrh (Obrázek 9). [14]



Obrázek 9: Fasáda parkovacího domu v Berouně (ČR) tvořená grafickým betonem [15]

Nevýhodou této metody z hlediska technologie je, že použití natištěné folie není násobné, jako je tomu např. u matric. Po odlití se požadovaný vzor musí natisknout znovu a postup tvorby zdobeného povrchu je opakován.

Speciální film/folie užívaná pro grafický beton se vyrábí v šířce 3 100 mm a v libovolné délce. Šířka filmu umožňuje použití na betonové prvky do výšky až 3 m, poté je třeba řešit napojení více pásů. [14]

3.4 Barvený beton

Jednodušší, avšak neméně působivou variantou pohledových ploch jsou barevné betony. Barva betonu obvykle závisí na úpravě jeho povrchu. Pokud není beton dále upravován, barva jeho povrchu odpovídá barvě cementového tmele, obvykle jsou to odstíny šedé. Pokud dojde vlivem povrchových úprav k odstranění cementové pasty, tvoří výslednou barvu povrchu směs barevných plošek odkrytých povrchů kameniva a ploch ztvrdlé cementové pasty. Zbarvení i vzhled celkového povrchu závisí na jemnosti a křivce zrnitosti použitého kameniva. [1]

Stejně jako můžeme ovlivnit barvu plniva betonu výběrem kvalitního kameniva z různých lokalit, můžeme ovlivnit i barvu cementové pasty a sladit ji jak s kamenivem, tak i třeba s prostorem, ve kterém bude výsledný beton použit. Pokud používáme běžně dostupné

cementy, barevně si můžeme pohrát pouze s odstíny šedi. Vhodnějším základem pro betony barvené jak barevnými pigmenty, tak i vhodným výběrem všech frakcí kameniva, je cement bílý portlandský. Bílý základ tvoří výchozí odrazovou plochu pro barevná zrna kameniva, které se tímto optickým jevem zdají být větší. [1] Na bílém podkladu je i intenzita barvy kameniva výraznější, neboť na ně dopadá více odraženého světla než z šedého podkladu. [4]

Barvu betonu můžeme měnit přidavky barevných pigmentů (Obrázek 10), ty je výhodné přidávat k bílému cementu, neboť spotřeba pro dosažení požadovaného barevného tónu je nižší a výsledná barva jasnější než při použití cementu šedého. Použití pigmentů rozšiřuje možnou barevnou škálu povrchů, s jejich pomocí lze dosáhnout sytějších a konkrétnějších odstínů než při pouhém použití vybraných složek kameniva. Pokud chceme získat čistě bílou pohledovou plochu, je nutné použít výhradně cement bílý. Nejvíce používané pigmenty jsou červené, hnědé a černé, méně používané jsou bílé, žluté, modré a zelené. Barvy jsou tvořeny mícháním pigmentů v různých poměrech. [1]



Obrázek 10: Barvené betony [11]

Pigmenty používané do betonu jsou buď syntetické, nebo přírodní minerální pigmenty. Vhodné přírodní pigmenty mohou být v zásadě dvojího druhu – oxidy železa nebo oxidy jiných prvků. Oxidy železa zapříčiní zbarvení betonu do červené, hnědé, černé a žluté

barvy. Žlutý beton lze vyrobit také synteticky, přidavkem nikl/chrom-titanové žluti. Zelené odstíny betonových ploch způsobují syntetické hydráty chromoxidu, chromoxid zelený, z přírodních barviv jsou to silikáty s obsahem železa. Modré zbarvení vzniká syntetickým přidavkem kobaltové nebo chrom-kobaltové modři, používají se i obarvení mědí, avšak barva není homogenní. [4]

Probarvovaný beton je využíván na vnější a vnitřní stěny, pilíře, podlahy a na betonové výrobky jako jsou střešní tašky, dlaždice, atd. Pigmenty a barevné cementy jsou používány i ve spárovací maltě a ve vymývaném betonu. Při použití barevného betonu je doporučeno odstranit cementový kámen, který zůstává na povrchu a impregnovat povrch kvůli zamezení vyblednutí barvy. [1]

4 Operace ovlivňující vlastnosti a vzhled pohledových betonů - technologie přípravy a realizace

Rozhodne-li se investor pro svou stavbu použít pohledový beton, je nutné sdělit výrobci podrobnější popis jeho představ. Pokud se zamyslíme nad samotným pojmem pohledový beton, pak první myšlenka, která se v našich hlavách mihne je, že se bude jednat o beton, který je vidět, tudíž také tušíme, že pohled na tento beton by měl být oku libý. Nenapadne nás však nic konkrétnějšího o samotné struktuře betonu, o barevnosti, o způsobu výroby či volby skladby čerstvé směsi. Všechny tyto požadavky na pohledový beton jsou zavádějící pro finální cenu produktu, práce. Je tedy nutné, aby byly všechny zúčastněné strany srozuměny s konkrétní představou a s požadavky na to, jaký beton je cílem. [1]

Do začátku je nutné říci, že pokud se rozhodneme použít beton, měli bychom být srozuměni a respektovat skutečnost, že s výjimkou prefabrikátů se jedná o konstrukci vznikající až na stavbě. Dále také, že beton má svůj přirozený vzhled, který do jisté míry můžeme ovlivnit otiskem bednění, úpravami mechanickými nebo přímo ve složení čerstvého betonu. [1] Finální vzhled pohledového betonu velmi závisí na sestavení vhodné směsi betonu, na konkrétních postupech, zkušenostech a disciplíně při výrobě a v neposlední řadě také na ošetřování ztvrdlého výrobku a na uvážení konstrukčních detailů. Pokud se rozhodneme pro pohledový beton, je vhodné práci přenechat specialistovi, který má mnoho dobrých referencí a poskytuje tak zaručenou kvalitu s tomu odpovídající cenou.



Obrázek 11: Znehodnocení pohledového prvku vlivem stékání nečistot z ocelové části [16]

Na začátku každé realizace je nutná příprava. Zvláště u pohledových betonů je kladen důraz na **přípravu projektovou** a dále na **předvýrobní a výrobní přípravu** (Obrázek 11). U projektové přípravy je vhodné podrobně zpracovat výkresovou část, zejména zkontrolovat, zda jsou zde zakresleny veškeré rozvody, instalace, neboť do pohledového betonu už nedoplníme chybějící část elektrické instalace. Podstatné jsou také návrhy statika, který s ohledem na výše uvedené body musí navrhnout vyztužení, ale i stanovit tloušťku krycí vrstvy výztuže ve vztahu ke konečné úpravě povrchu. Technolog výroby betonu musí být schopen navrhnout optimální složení čerstvého betonu ve vztahu ke způsobu a době zpracování a také ve vztahu k estetickému záměru, dopravě a technologickému postupu výroby na stavbě. [1]

Druhý krok přípravy – příprava předvýrobní a výrobní, je nezbytnou součástí celého procesu. Nemůžeme předpokládat vynikající výsledek na první pokus, technolog dodavatele stavby a výrobce betonu musí odladit spoustu problémů a detailů, z nichž některé se projeví až na reálné stavbě. Jedná se zejména o výběr bednění, pracovních týmů, plynulost zpracování čerstvého betonu s ohledem na pracovní přestávky a denní dobu, způsob zpracování, ošetřování betonu a finalizace povrchu. [1]

4.1 Bednění pro pohledový beton

Samotné bednění je jedním z hlavních faktorů podílejících se na konečném vzhledu povrchu betonu. Jedná - li se o viditelné plochy, je přímo nástrojem k dosažení požadovaného vzhledu betonu. V mnoha směrech se bednění pro pohledové betony odlišuje od běžných bednění pro betony konstrukční. Bednění je využíváno architektem při tvorbě viditelných ploch k vyjádření určitého výtvarného záměru, jedná se například o členění ploch, různé struktury povrchu apod. Součástí příprav je navržení a sestavení bednění tak, aby byly splněny technické požadavky a zároveň bylo dosaženo definovaného vzhledu povrchu. Právě konkrétně definované požadavky na povrch mohou být příčinou výrazných odlišností bednění pro pohledové betony od běžného bednění monolitických konstrukcí. Volbou bednicího systému je také ovlivněna cena povrchu i průběh realizace stavebního díla. [1]

4.1.1 Výběr a návrh bednění

Vybírat můžeme z rámového (Obrázek 12), nosíkového a individuálního bednění. Každý systém má svůj specifický vliv na tvar konstrukce, strukturu povrchu a členění

betonových ploch a každé bednění otiskne do betonu své nosné prvky. Důležitá je také tvarová přesnost bednění. Rámové a nosníkové bednění je doporučeno pro snadnou manipulaci a flexibilitu, s ohledem na dlouhou životnost a krátké montážní doby je považováno za efektivní. Oproti tomu individuální bednění je možné dokonale přizpůsobit požadovanému tvaru a povrchu. S ohledem na projektování a výrobu a také nízkou obrátkovostí je nutné počítat s delší dobou příprav a také s vyšší cenou. [1]



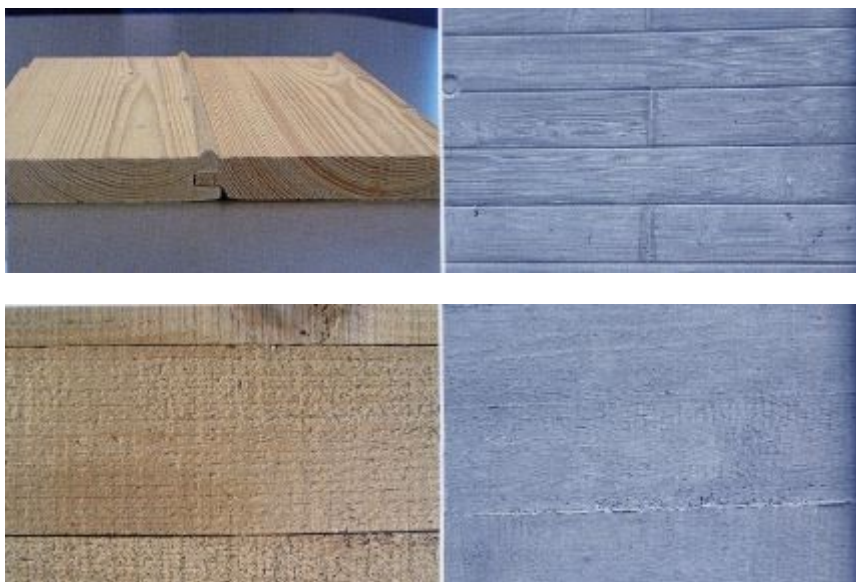
Obrázek 12: Rámové bednění [1]

Častým problémem je přesné zalícování dvou sousedních desek bednění. Dochází hlavně k přejímání vlhkosti z betonu hranami desky, což způsobí bobtnání a vzájemný posun desek. Jednoduchou prevencí tohoto problému je minimalizace počtu spár, obecně se doporučuje přednost svislých spár před vodorovnými. Dalším problémem je těsnost spár mezi jednotlivými prvky bednění. Většinou jsou k sobě prvky pouze stlačeny běžnými spojovacími prostředky a spáry jinak utěsněny nejsou. To znamená, že cementové mléko uniká z povrchu a vznikají mapy kolem spár. Řešením je umístit do spár těsnící pásek, spoj je také možné řešit na pero a drážku nebo lze spáry přiznat vložním krycí lišty, která způsobí negativní otisk betonu. [1]

4.1.2 Bednicí pláště, jejich ošetřování a zásady použití

Základní dělení bednicích plášťů je na pláště nasákavé a nenasákavé. Výběr pláště zásadně ovlivňuje výsledný charakter pohledové plochy.

Za nasákavé povrchy považujeme prkna, palubky a povrchově neupravené překližky (Obrázek 13). Takovéto povrchy se používají zejména pro výraznou strukturu povrchu betonu, jejich vlastnosti bývají různé a mění se v průběhu nasazení na stavbě. Rozdílné odstíny šedi na jednotlivých taktech betonáže jsou následkem postupného přijímání vlhkosti. V literatuře se jako doporučení uvádí ošetřit bednicí plášť cementovým mlékem před prvním nasazením bednění, za účelem dosažení vyrovnaných výsledků. Tyto pláště je důležité skladovat za stejných podmínek, v opačném případě dojde opět k rozdílné vlhkosti pláště a tím i k rozdílným odstínům šedi. [1]



**Obrázek 13: Nahoře: Profilovaná prkna se zámkem - palubky, otisk palubek
Dole: Nehoblovaná prkna, otisk nehoblovaných prken [1]**

Mezi částečně nasákavé materiály bednění patří třívrstvé desky s povrchovou úpravou močovino-melaminovou pryskyřicí (Obrázek 14). Na povrchu betonu zanechávají slabou strukturu dřeva, jejíž výhodou je zneviditelnění drobných vzduchových pórů a jiných drobných vad povrchu. Bednění z popisovaných desek je tolerantní k drobným chybám při zpracování betonu a nanášení odbedňovacího prostředku, a je velmi vhodné pro realizaci pohledových betonů. [1]



Obrázek 14: Bednění z třívrstvé desky 3 - S plus, otisk bednění [1]

Nízkou nasákavostí oplývají překližkové desky s povrchovou úpravou fenolické pryskyřice. Toto bednění vykazuje dojem hladkého povrchu betonové plochy, nevýhodou je, že může dojít ke vzniku drobného zvlnění povrchových vrstev desky hlavně při prvních dvou až třech nasazeních, po vyrovnání vlhkosti v desce se vlnění ztratí. Mezi nenasákavé bednění patří i desky s plastovým povrchem, takovéto pláště však netolerují chyby při zpracování betonu, naopak zdůrazní rozdíly v odstínech betonového povrchu, neboť vytváří hladký, lesklý a rovnoměrný povrch. Pro použití těchto desek na pohledový beton je zapotřebí maximální dodržení technologické kázně. [1]

Smontované bednění musí být chráněno před znečištěním, zejména pokud jsou do bednění před betonáží ukládány a vedeny různé rozvody instalací a bednění musí zůstat nějakou dobu stát na místě. Riziko znečištění od prachu a pracovníků se zvyšuje, také hrozí znečištění od korodující výztuže, což je u pohledových betonů nepřijatelné. Této situaci lze předcházet zakrytím bednění plachtami, speciální ošetření výztuže a maximální urychlení stavebních prací. [1]

Velký vliv na finální povrch pohledového betonu má i skutečnost, jakým způsobem je skladováno bednění, které není momentálně nasazeno. Zejména nasákavé bednicí pláště je nutné chránit před povětrnostními vlivy a slunečním zářením, neboť díky tomuto dochází ke snížení vlhkosti, které se v dalším nasazení projeví odlišným odstínem betonu. K lokálním změnám vlhkosti dochází také při delším položení předmětů na skladovaném bednění, při následném použití bednění dojde k překreslení předmětů na povrch betonu. [1]

Chceme - li vytvořit kvalitní pohledový povrch, je nutné zvolit vhodný odbedňovací prostředek a je také podstatné správně ho použít. Je doporučeno sladit typ odbedňovacího prostředku s materiálem bednění, ale i s čerstvým betonem a okolní teplotou. Při nanášení je důležitá rovnoměrnost a podstatná je také tloušťka vrstvy. Přípravek se nanáší v co nejtenčí vrstvě postřikovačem s vhodnou plochou tryskou. Jestliže dojde k nánosům větší vrstvy

odbedňovacího prostředku, skutečnost se projeví negativně na povrchu betonu. Stejně tak je vhodné po nanesení bednění chránit před znečištěním, zejména před prachem. [1]

V neposlední řadě je třeba říci, že při práci s bedněním je doporučeno zaměstnávat vyškolené a odpovědné zaměstnance, které je nezbytné poučit o správném zacházení, jelikož spousta chyb je způsobena především lidským vlivem.

4.2 Správný výběr vhodného odbedňovacího prostředku a jeho použití

Důvodem používání odformovacích olejů je snadné odbednění zatvrdlého betonu od formy. Takovéto prostředky jsou tedy určeny ke snížení soudržnosti mezi tuhoucím betonem a formou a také zajišťují dokonalejší rozlití cementové malty po povrchu bednění, což vede ke zlepšení kvality především povrchu betonu. Betonový povrch působí jako barevně sjednocený a omezuje vznik povrchových kaveren a pórů. Separátory oplývají i dalšími výhodami co se týče samotných forem, neboť je ochraňují před stárnutím i před korozi. [1]

Základem popisovaných prostředků jsou oleje, které mohou být přírodní nebo minerální. Hlavní složkou je separační film, který může být na bázi minerálních a syntetických olejů včetně parafinových vosků, rostlinných olejů. Dále jsou k separátorům přidávány různá aditiva a také ředidla. Speciální aditiva mohou být tvořeny smáčedly, antikorozními a konzervačními přísadami, emulgátory, atd. Mnohdy je rozpouštědlem voda, jindy jsou používány organická rozpouštědla s různým stupněm hořlavosti. [1] [17]

Separací prostředky můžeme rozdělit do několika skupin. První skupinou je dělení dle mechanismu separace na [1]:

- Pasivní prostředky – nereaktivní prostředky, které působí pouze fyzikálně vytvořením vrstvy mezi betonem a bedněním. Aby byla zajištěna spolehlivá separace, je vyžadována větší tloušťka vrstvy, ta se však negativně projevuje na pohledové ploše vznikem povrchových pórů a skvrn. Velkou nevýhodou je citlivost vrstvy na teplotu, neboť při vysokých teplotách dochází ke stékání prostředku po svislých stěnách, naopak při nižších teplotách je velmi obtížné aplikovat separátor rovnoměrně po povrchu formy. Materiálově se zde řadí výrobky na bázi nafty a minerálních olejů, syntetiky či parafinu a past.

- **Reaktivní prostředky** – jedná se o složky reagující s cementem bez vnějšího vlivu. Mohou být doplněny o aditiva, např. mastné kyseliny zajišťující reakci s vápníkem a hliníkem. Tvoří se vodou nerozpustné kluzné produkty, tzv. vápenná a hlinitá mýdla, která sníží přilnavost k formě a zároveň způsobí zpomalení hydratace cementu v povrchové vrstvě. Dostačující a spolehlivá tloušťka nanášení je velmi malá a zároveň umožňuje vytvoření hladkého povrchu betonu bez pórů. Nevýhodou použití takových separátorů je možnost vzniku příliš intenzivní reakce zejména za vyšších teplot, kdy dojde k napadení povrchu betonu do větší hloubky, nebo naopak předčasné odbednění za ještě ne zcela proběhnuté zmýdelňovací reakce. Reaktivní prostředky se nedoporučují pro kaučukové a plastové matrice, neboť je některé materiály mohou napadat.
- **Další látky** – k výše popsaným odformovačům je možné přidat inhibitory koroze či smáčedla, která zajistí únik pórů z povrchu betonu a také podpoří slití kapiček odformovače do velmi tenké a především souvislé separační vrstvy. Dochází tak k lepšímu roztékání cementové malty po povrchu formy, při betonáži se drobné vzduchové póry neudrží na ošetřeném povrchu formy a posunou se hlouběji do betonu.

Následně je možné prostředky dělit podle použitého rozpouštědla [1] [17]:

- **Oleje bez rozpouštědla** – používají se zejména tam, kde nejsou kladeny příliš velké nároky na kvalitu hotových ploch, naopak jsou vítány při vysokých nárocích na rychlé a snadné odbednění. Samotný prostředek je nanášen v silnějších vrstvách, tomu odpovídá i hustší konzistence přípravku, aby nedocházelo ke stékání. Jeho přilnavost k formě je vysoká, nedochází ke stírání během betonáže. Skutečnost, že jsou tyto prostředky bez organických rozpouštědel je výhodná z důvodu nízkého stupně hořlavosti a lepších pracovních podmínek při nanášení, protože není nutné čekat na odpaření rozpouštědel po nástřiku separátoru.
- **Minerální oleje s rozpouštědlem** – přítomnost organických rozpouštědel upravuje viskozitu prostředku, dobu zasychání na formě i konečnou tloušťku nanesené separační vrstvy. Minerální oleje s rozpouštědly jsou používány na stavbách s vysokými nároky na pohledovou plochu finálního výrobku. Důvodem je snadné rozlití vrstvy i u prostředků se separační složkou vyšší viskozity. Rozpouštědlo

i na bázi ropných produktů se po nanesení odpaří za vzniku tenkého separačního filmu, který zajistí vytvoření povrchu bez kaveren a minimalizuje i drobné povrchové kulové dutinky vznikající při nanesení silné vrstvy oleje. Nevýhody použití těchto přípravků spočívají v nebezpečnosti ve vztahu k životnímu prostředí i k bezpečnosti na pracovišti, protože se jedná o hořlaviny, s výrazným zápachem, tudíž i nutností dobře větraných aplikačních prostor. Pokud dojde k nedodržení kázně při nutné době odvětrání rozpouštědla před betonáží, může se stát, že dojde ke vzniku zhoršené kvality povrchu betonu.

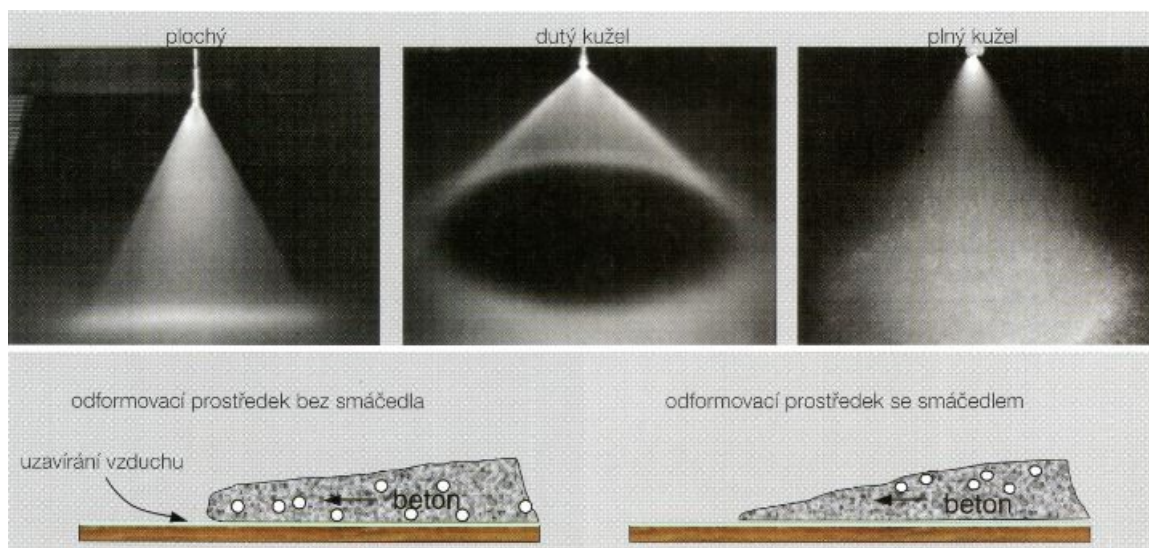
- Emulzní odformovací oleje – uplatnění naleznou hlavně u nenasákavých bednění s plastovými povrchy. Obsahují hydrofobní separační složky a vodu, poměr těchto složek může být velmi odlišný. Výhodou je oproti předchozím minerálním olejům s rozpouštědly snadná odbouratelnost v přírodě, tzn. nízké riziko ohrožení a dále snadná aplikace a zejména dobrá přilnavost nanesené vrstvy. Delší doba nutná k zaschnutí vrstvy je mnohdy považována za nevýhodu, stejně jako destabilizace emulze vlivem zmrznutí či mírnému znečištění organickými látkami.

O pohledové kvalitě betonu nerozhoduje samotný výběr separátoru, ale i jeho správné nanášení a kvalita přípravy povrchu bednění před betonáží. Základními kroky vedoucí k dokonalé finální betonové ploše je čistý povrch formy před samotnou aplikací separátoru, dále nanesení co nejtenčí souvislé vrstvy a v neposlední řadě i ochrana vrstvy před znečištěním a poškozením do doby samotné betonáže. Pokud se na formě vyskytují zbytky starého betonu, či prachu, je třeba všechny tyto nečistoty odstranit avšak nesmí dojít k poškrábání nebo k jinému znehodnocení formy. [1]

Nanášení olejů je možné provádět několika způsoby, lišících se rychlostí i pracností, ale i výslednou kvalitou povrchu. Samozřejmě také závisí na viskozitě materiálu, pro viskóznější oleje i pasty je možné použít hadr, štětec, stěrku nebo váleček. Nejjednodušším a nejdostupnějším způsobem nanášení je aplikace s pomocí štětce či válečku. Oba způsoby jsou pracné a u obou dochází k nedokonalému rozetření vrstvy, proto se tyto postupy používají u malých ploch bez vysokých nároků na kvalitu.

Asi nejběžnějším a poměrně rychlým způsobem je nástřik tlakovým postřikovačem. Můžeme použít trysky s plochým paprskem, s paprskem tvaru dutého kužele či plného kužele

(Obrázek 15). Průměry trysek jsou ve velikostech od 0,3 přes 0,5; 0,7, po 1 mm. Viskóznější prostředky aplikované na savé podklady nanášíme tryskou s paprskem dutého kužele, naopak pro nízkoviskózní prostředky použijeme trysku s plochým paprskem, která vytváří drobné kapičky zaručující rovnoměrný nános tenké vrstvy separátoru. [1] [17]

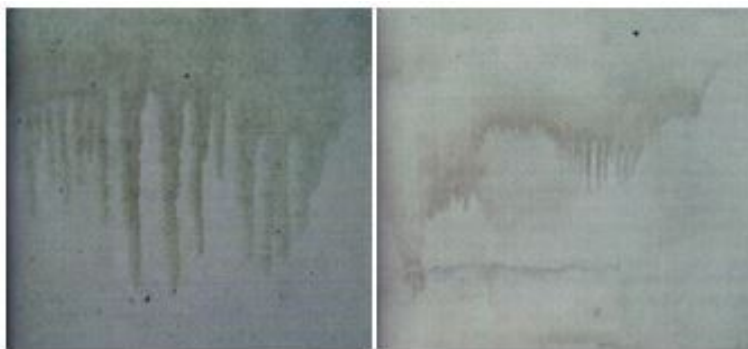


Obrázek 15: Tvary paprsku postřikovače a vliv smáčedel v odformovacím prostředku [1]

Pro vytvoření dokonalé separační vrstvy je nutné dodržet pracovní tlak v závislosti na zvolené trysce. Jestliže porovnáme trysku s paprskem ve tvaru dutého kužele, vytváří kapky až o 40 % větší než tryška s plochým paprskem, oproti tomu tryšky s paprskem tvaru plného kužele vytvářejí kapky až 3x větší než tryška s plochým paprskem. Při nízkém pracovním tlaku, do 3 MPa, se tvoří kapky větší velikosti, které se obtížně spojují do homogenního filmu a mohou způsobit stékání přípravku po povrchu formy. Naopak se zvyšujícím se stříkacím tlakem dochází k rozptýlení malinkých kapiček, které v prostoru vytvářejí aerosol. Nevýhodné takového způsobu nástřiku je zvýšené riziko znečištění pracovního prostředí a rostoucí spotřeba odformovacího prostředku. Optimální tlak nanášení odformovacího prostředku je 4 – 6 barů. [1]

Odpovídající tloušťku nanesené vrstvy oleje na nenasákavém bednění můžeme ověřit jednoduchou zkouškou. Pokud po povrchu formy přejeďeme prstem, neměly by po stranách vznikat nálitky, neboť taková vrstva oleje je příliš silná. Naopak pokud po přejetí prstem nezaznamenané žádné změny, je tloušťka nástřiku separátoru ideální. Zejména u tvorby pohledových ploch má tloušťka separačního prostředku velký vliv na vzhled finálního povrchu (Obrázek 16), proto je nutné silné vrstvy z povrchu formy setřít houbou, hadrem

nebo gumovou stěrkou. Je nutné zmínit, že možnost odstranění přebytků závisí na typu odformovacího prostředku, především na jeho viskozitě a typu rozpouštědla. Čas mezi nástřikem a setřením musí umožnit rozlití a homogenizaci vrstvy před betonáží, stejně tak musí být umožněna doba pro odpaření rozpouštědla, jeli přítomno v prostředku. [1] [9]



Obrázek 16: Chybně aplikovaný odformovací prostředek [1]

Po opatření formy separátorem je důležité opatrně postupovat zejména při vkládání výztuže do bednění. Dále je nutné nastříkané formy chránit před prachem, deštěm až do doby uložení betonu. Vlivem prachu může dojít ke snížení schopnosti odpuzovat vodu a zvyšuje se riziko zadržení vzduchových pórů u povrchu betonu. [1]

4.2.1 Volba odformovacího prostředku

Výběr separátoru je vhodné skloubit s materiálem používaného bednění. Zvolíme-li nenasákavé nebo velmi málo nasákavé formy jako je ocelové bednění nebo dřevěné bednění opatřené plastovým povlakem, kaučukovou nebo plastovou matricí je jasné, že takový materiál není savý, tzn., nepřijme ani vodu ani odformovací prostředek. Nános separační vrstvy musí být tedy co nejtenčí, na vodorovných površích formy nesmí docházet ke vzniku louží z přebytečného prostředku, na svislých stěnách formy nesmí dojít ke stékání prostředku. Z takovýchto důvodů se používají zejména nízkoviskózní prostředky s chemicky reaktivními složkami doplněnými o smáčedla. Svislé povrchy je vhodné ošetřit oleji na rozpouštědlové bázi s nižším bodem vzplanutí, které zaručí krátkou dobu odpaření rozpouštědla a vysokou stabilitu přípravku na formě. [1]

Pro nesavé bednění máme široký výběr použití separátorů, ať už na bázi parafinových, syntetických či rostlinných olejů bez nebo s rozpouštědly. Pokud se rozhodneme pro použití separátorů s rozpouštědlem, závisí i na jeho těkavosti, ta předurčuje dobu potřebnou pro odpaření rozpouštědla a tím i nutný časový interval mezi aplikací

odbeňovacího prostředku a samotným ukládáním betonu do bednění. Rozpouštědlové odbedňovací přípravky s nejkratší dobou odpaření se využívají zejména k aplikaci na svislé plochy. Na ocelové formy je doporučeno nanášet oleje na bázi přírodních olejů, které jsou emulgovatelné vodou. Pro zcela nové ocelové formy je lepší zpočátku použít minerální oleje spolu s inhibitory koroze. [12]

Pokud dopředu víme, že formy budou proteplovány, doporučuje se volit nereaktivní separační prostředky, které odolají vyšším teplotám. Jedná se o přípravky na bázi minerálních, parafinových nebo syntetických olejů. [1]

Existují také formy s nasákovým povrchem, nejčastěji jsou to formy dřevěné, které jsou používány za účelem matrice, k otisku požadované struktury do betonu. Nové, čerstvé dřevo obsahuje zvýšené dřevní cukry, které zapříčiní v kontaktu s čerstvým betonem zpomalení tuhnutí a tvrdnutí. Na povrchu odformovaného betonu se takového bednění projeví tmavší barvou, povrch betonu může být po odformování také nesoudržný. Jelikož jsou obě tyto skutečnosti u pohledových betonů nežádoucí, je doporučeno nové dřevo předem natřít cementovým mlékem a po ztvrdnutí vykartáčovat. [1] [18]

Jestliže je bednění tvořeno ze savého materiálu, je doporučeno použít separační prostředky bez rozpouštědel s vyšší viskozitou. Prostředek může být na bázi parafinových či syntetických olejů. Kdybychom použili separátor s rozpouštědly, došlo by po nanesení k poměrně rychlému odpaření rozpouštědla a vsáknutí prostředku do bednění. Tím by vznikl na bednění velmi tenký odbedňovací film, který ztrácí vlivem nízké viskozity a vsáknutí své původní účelné vlastnosti. Pro velmi savá bednění jsou používány pasty a vosky, které jsou velmi viskózní a nedochází u nich k tak masivnímu vsáknutí do podkladu jako u samotných olejů. Jestliže je bednění použito prvně, je vhodné ho ošetřit takovouto pastou ve dvou vrstvách s jednodenním intervalem. Často se tyto separátory využívají u staveb, kde se předpokládá delší časový interval mezi nanesením odformovacího prostředku a betonáží. [1]

Zvláštním případem velmi savého neboli nasákového bednění je použití vložek z drenážní tkaniny, které jsou vkládány do forem a bednění. Účelem je odvést vodu a vzduchové póry z povrchu betonu za současného propůjčení své struktury povrchu betonu. Samotné vložky tvoří separační vrstvu, proto se v takových případech odbedňovací přípravky nepoužívají. [1] [12]

4.3 Zkušenosti při výrobě, zpracování a ukládání betonů

Několikrát byl zde kladen důraz na maximální spolupráci zúčastněných stran. Je to z toho důvodu, aby byla realizace pohledových konstrukcí co nejúspěšnější a výsledek splnil očekávání a požadavky investora, případně projektanta. Ten určuje požadavek na třídu betonu, i další požadavky na vlastnosti betonu. Od těchto požadavků se pak výrazně odvíjí návrh složení čerstvého betonu, který má zároveň splňovat požadavky na pohledovost.

4.3.1 Základní složky čerstvého betonu

Při výrobě pohledového betonu je vhodné použít kvalitní suroviny, které po zamíchání nevyvolávají podstatné změny ve výsledném vzhledu plochy. Zcela nevyhovující jsou suroviny odpadní, ať už upravované či nikoli, nedoporučuje se použití ani recyklovaných složek betonu, tzn. ani recyklovaná voda. Příměsi se volí nenasákavé, sníží tak náchylnost betonu k sedimentaci a odlučování vody. Z praxe je doporučeno nepřekračovat vodní součinitel $w/c = 0,55$, neboť může docházet k odchylkám v barevnosti povrchu. Důležitá je i konzistence betonu, ta se odvíjí od zvolené technologie ukládání a hutnění. [12] [18]

Cement

Běžně dostupným cementem u nás je portlandský cement a z něho je možné tvořit pohledové betony. U použitého cementu je důležitá znalost mineralogického složení, to totiž ovlivní výsledný barevný odstín betonové plochy. Důležitá je i rovnoměrná jemnost mletí ve spojení s hydraulicky účinnými příměsemi. V současné době probíhají betonářské práce v masivních objemech a běžný odběratel není schopen získat popsané informace o vlastnostech cementu, které dále ovlivní spolupůsobení cementu a přísad. Zejména kvůli jednotné barevnosti betonu je nutno použít pro celý rozsah betonované konstrukce cement jednoho druhu a jedné třídy, ale taky cement z jedné cementárny se stejnou šarží. Při použití některých směsných cementů dochází ke krvácení betonu a následným odchylkám v barevnosti povrchu, pokud je však v cementu obsažen vápenec, betonová směs se stává stabilní. [1] [12]

Samozřejmě, že existují různé barevné formy cementů. Klasické šedé cementy patří mezi cenově přijatelné, jsou však známé, všední, obyčejné. U vymývaných betonů bylo o barevných cementech již pojednáno. Celkový dojem z betonové plochy může být zjemněn

použitím bílého cementu, který je vzhledem k vyšší ceně používán především pro architektonické účely. Obsahuje velmi malý podíl Fe_2O_3 a MnO , což jsou oxidy, které způsobí zabarvení betonu. Proto se do čerstvé směsi nesmí dostat ani v obsahu kameniva. Oproti tomu existují různě barevné cementy, které se vyrábí přimícháním právě vybraných barevných pigmentů k zrnům bílého cementu. Použití naleznou podobně jako bílý cement v betonových dílcích s dekorativní funkcí. Barvicí schopnost plní pigmenty, přidávány do cementu v rozsahu 3,5 až 10 % jeho hmotnosti. [12]

Kamenivo

Kamenivo je v betonu obsaženo v různých velikostech smíchaných ve vhodném poměru. K výběru kameniva je důležitá specifikace požadavků na finální povrch, zejména zda budou zrna kryta cementovým tmelem nebo zda budou použitím různých technologií úpravy povrchu viditelná. [12]

Základní kamenivo může být tvořeno zrny těženými i drcenými. Rozdílem mezi těmito druhy kameniva, především v pohledových betonech, je v obsahu minerálů v jednotlivých zrnech. Skladba těženého kameniva je polyminerální, tzn., že jednotlivá zrna jsou barevně rozmanitá. Toho lze využít při výrobě vymývaných povrchů. Při těžbě kameniva dochází k úbytku malých zrn do 0,25 mm. Tato skutečnost je považována za nevýhodu, beton se pak stává náchylnějším na odlučování vody a celkově dochází ke zhoršení technologických vlastností. Nápomocné bývá nahrazení chybějící frakce korekčním kamenivem. [12]

Drcené kamenivo se vyznačuje ostrými hranami zrn a oproti těženému kamenivu obsahuje pouze jeden druh horniny. Tato vlastnost zaručí stálost barevného odstínu betonu, na druhou stranu je nutné počítat s vyšší spotřebou cementu i záměsové vody. [12]

K základnímu kamenivu může být přidáno korekční kamenivo, které může zlepšit barevnost a celkovou kvalitu pohledového betonu. Dávkování je však nutné zohlednit v podílu jemných částic do velikosti 0,25 mm, v případě, že dojde k předávkování jemnými podíly, spolu s velkým množstvím přísady se beton stává lepivým a hůře zpracovatelným. [12]

Z hlediska trvanlivosti obecně betonů je zásadní, aby použité kamenivo neobsahovalo látky, jež při styku s cementovým tmelem způsobí nežádoucí objemové změny, jejichž důsledkem je vnitřní napětí převyšující pevnostní charakteristiky betonu. Také je zcela

nevhodné použít látky, které nepříznivě ovlivní tuhnutí a tvrdnutí cementového tmele. U pohledových betonů jsou kladeny nároky na barevnou stálost výsledných ploch, s tím souvisí nároky na přípustnou míru znečištění kameniva škodlivými barvicími složkami. Ty mohou být primární – mají dopad na barevnost betonu, jsou součástí horniny, z níž je použité kamenivo a není možné je při úpravě kameniva technicky odstranit. Potom jsou to sekundární nečistoty, které se obvykle projeví jako skvrny na povrchu betonu, do nichž se řadí látky rostlinného nebo živočišného původu (dřevo, uhlí, listí). [1] [12]

Primární nečistoty se mohou projevit až po uplynulé době po realizaci. Barevně degradují kamenivo a následně ovlivní i barevnost celého povrchu. Zejména je třeba pohlídat si přítomnost kameniva s pyritem, reaktivním křemenem, s oxidy těžkých kovů a se sírany. Nevhodné je i použití jílových minerálů, které se škodlivě projeví na zabarvení malty. Kamenivo s příměsí pyritu obsahuje aktivní formu síranu železnatého, který při reakci s vodou a vápnem vytvoří barvicí hydroxid železnatý, který proniká na povrch a způsobuje rezavé skvrny na pohledové ploše. Pokud kamenivo obsahuje zkamenělé dřevo, povrch se nezámyslně barví do hnědé, pokud je v kamenivu příměs železné rudy či antracitu, na povrchu betonu se tato skutečnost projeví načernalým zabarvením. [12] [18]

Při vysokých požadavcích na pohledové betonové plochy je důležité vybírat jednotlivé složky betonu pečlivě, neboť při použití nevhodného kameniva s nadlimitním obsahem škodících barvicích složek dochází k znečištění pohledového betonu a ke vzniku trvalých neodstranitelných vad. [12]

Barevnost kameniva

Výsledný barevný odstín betonu ovlivní barva cementu i barva drobného kameniva. Zpravidla je jako drobné korekční kamenivo používáno jemně mletého křemičitého písku, mikromletého vápence nebo kamenné moučky. Právě kamenná moučka barevně spolupůsobí s barvou cementového tmelu a dotváří tak výsledný odstín betonu. [12]

Voda

Záměsová voda je nutná při výrobě betonů, dávkuje se při míšení čerstvé směsi. Množství záměsové vody se projeví na barevném odstínu betonu, s nižším obsahem vody je výsledný povrch tmavší. [12]

Ošetřovací voda udržuje ztvrdlý beton ve vlhkém stavu v době tvrdnutí, aby nedošlo ke vzniku trhlinek, které by výrazně narušily vzhled betonu, ale i jeho odolnost. [12]

Pro pohledové betony není vhodná voda z recyklace čerstvého betonu ani voda z výplachu míchaček. [12]

4.3.2 Zpracování, ukládání a ošetřování betonu

Kvalita betonu je ovlivněna dobou míchání čerstvé směsi a také teplotou vstupních surovin. Pokud potřebujeme zjistit okamžitou konzistenci betonové směsi při výrobě, je nutná orientace dle konzistoměru v míchacím jádře. [1]

U pohledových betonů je podstatné dodržet stejnoměrnost výroby, což je velmi náročný proces vzhledem ke stále se měnícím vstupním surovinám a k velké spotřebě materiálů s neustálými novými dodávkami. [12]



Obrázek 17: Vada na pohledovém betonu způsobená segregací betonu [1]

Při ukládání je třeba dát pozor na to, aby se netvořila hnízda a nedošlo k rozmísení betonu (Obrázek 17). Ukládání na místo určení by mělo probíhat plynule a nemělo by docházet k volnému pádu betonu z výšky vyšší než 1,5 m. Vibrování probíhá rovnoměrně po vrstvách za současného pomalého vytahování hrušky vibrátoru kolmo k povrchu. Rychlost vytažení vibrátoru se podílí na obsahu drobných vzduchových pórů. [1]

Po počátečním zatuhnutí betonové směsi nastává proces ošetřování betonu. Ideálním způsobem je dlouhodobé vlhčení, nesmí dojít ani ke krátkodobému vysušení, i to by mohlo vést ke vzniku nevratných poškození. Pohledové betony se obvykle zakrývají foliemi. [12]

5 Způsoby dodatečného ošetření betonu - odolnost proti pronikání vody

Jedná-li se o pohledové betony, tedy o povrchy, pyšníci se svou surovou krásou a neskrývajícím materiálovým charakterem, je zapotřebí po celou dobu životnosti udržovat jejich funkčnost i estetičnost. Je-li prvek z pohledového betonu situován uprostřed velkoměsta, dochází k usazování prachových částic do pórů betonu. Výsledkem je zmatnění a znečištění povrchu. Stejně tak vliv počasí a dešťových srážek mohou rapidně ovlivnit vzhled betonových konstrukcí. Také nevhodně řešené detaily mohou zavinit změnu vlhkosti v kritickém místě či barevnou odlišnost povrchu vlivem usazení biologických činitelů. Proto je vhodné takovéto konstrukce chránit před přílišnou vlhkostí a biologickou degradací.

Jednou z možností ochrany pohledových prvků je jejich ošetření impregnačními nátěry, které zamezí šíření vlhkosti z povrchu do nitra betonu, tím se zmenší i riziko napadení biologickými činiteli, dojde k zachování stálobarevnosti a celkový vzhled zůstane zachován. Výrobků, poskytujících vodě odpudivý ochranný nátěr je na trhu dostupných celá spousta. Každý produkt je založen na jiné bázi, některý je tekutý, jiný ve formě krému, atd. To všechno jsou vlastnosti, které ovlivňují náš výběr. U pohledových ploch nás bude mimo jiné zajímat, zda má přípravek nějaký vliv na vzhled povrchu, zda dojde k barevnému ovlivnění či nikoli.

Antigraffiti nátěrem opatříme betonové plochy ve veřejném prostoru. Všude tam, kde hrozí riziko znečištění pohledového betonu olejovými nástřiky či kresbami, je třeba beton chránit před vandaly. Účelem ochranných nátěrů je umožnění odstranění nástřiků z poškozených ploch. Většinou samotné odstranění kreseb není až tak jednoduché, jak by se na první pohled mohlo zdát. Z hlediska pohledových betonů nás opět při výběru bude nejvíce zajímat míra ovlivnění celkového vzhledu ošetřené plochy.

5.1 Účel impregnace betonových povrchů

Z velké části jsou betonové výrobky určeny pro existenci ve vnějším prostředí a jsou nuceny odolávat působení vnějších vlivů, zejména změnám počasí. Povětrnost, účinky mrazu nebo přímé působení chemických rozmrazovacích látek mohou mít velmi negativní vliv nejen na povrch betonu ale i na jeho odolnost, únosnost. Změnu vzhledu povrchu betonu zapříčiní především povětrnost a nasákavost betonu. Přestože kvalitní betonové prvky mají nasákavost velmi nízkou, nedosahují nulové hodnoty, protože nulovou nasákavost nemůže vykazovat

sebelíp vytvořený a chráněný betonový povrch. Nasákavost betonu je způsobena transportem vody z povrchu betonu a spolu s vlhkostí se do vnitra zanášejí i prachové částice nebo rozpuštěné soli. Časem dojde k vyplavení hydroxidu vápenatého, který na povrchu reaguje se vzdušnou vlhkostí na uhličitán vápenatý a dojde k vytvoření neestetických skvrn, tzv. vápenných výkvětů. Pokud je beton trvale vlhký, jeho vzhled poškodí výskyt řas, plísní či hub. Na dlaždicích zanechávají skvrny spadlé listí i jiné tlející organické hmoty, které uvolňují přírodní barviva. [19]

Pokud se při vytváření betonových prvků potřebujeme velmi přiblížit nulové hodnotě nasákavosti, je potřeba použít vysoké dávky utěšňujících přísad nebo povrch opatřit impregnačním nebo uzavíracím nátěrem. Je to způsob dlouhodobého chránění povrchu před prachem a jiným ušpiněním. Impregnovaný povrch dává za vznik efektu shlukování vody do kapek, které následně stékají z povrchu pryč a odstraňují i nečistoty a prach (Obrázek 18). Aplikací impregnačního prostředku na povrch betonu dochází k jeho vnikání do struktury betonu a na povrchu betonu, kapilár a pórů vytváří vodoodpudivý povlak, který brání vsakování vody do betonu. [19]



Obrázek 18: Efekt impregnovaného povrchu [19]

Zejména u povrchů upravených různými technologiemi, jejichž účelem je vytvoření architektonicky zajímavého vzhledu, je zabránění zašpinění povrchu nejvíce aktuální. U výrobků s uměle zdrsňeným povrchem se zašpinění projevuje mnohem více než u výrobků s hladkým povrchem. Aplikací impregnace na takto upravené povrchy jednak zdůrazníme texturu obnažených kamenných zrn a dosáhneme tak barevně působivého vzhledu a následně zajistíme snadné čištění povrchu. Impregnování se doporučuje provést co nejdříve po zhotovení výrobku do doby, než dojde k znečištění. [19]

5.2 Aplikace a účinnost vodoodpudivých přípravků

Před započítím nanášení ochranného prostředku je nutné impregnovaný povrch zbavit všech nečistot, neboť po aplikaci již očištění není možné. Pokud se na výrobcích objevují vápenné, sodné nebo chloridové výkvěty, je nutné je odstranit chemicky pomocí přípravků na bázi směsi organických a anorganických kyselin. Po očištění kyselinami je výrobek nutné zbavit rozpustných solí, povrchy jsou očištěny např. tlakovým zařízením s rotační tryskou. [19]

Co se týče odolnosti vůči pronikání vlhkosti, existují tři typy možné ochrany betonových povrchů. Jedná se o hydrofobní impregnaci, povlak nebo impregnaci. Mezi těmito třemi typy je zásadní rozdíl v principu fungování přípravků (Obrázek 19). Při hydrofobizaci dojde k vytvoření ochranné vrstvy na povrchu kapilár a pórů. Hydrofobizaci lze provádět přípravkem přimíchaným do čerstvého betonu nebo nástřikem přípravků na bázi siloxanů (po zaschnutí na povrchu nástřik není viditelný). Povlak je prováděn jednou vrstvou nástřiku či nátěru lakem s rozpouštědly. Rozpouštědla jsou extrémně hořlavá a představují velmi těžkou a škodlivou zátěž pro životní prostředí, proto se od jejich používání ustoupilo a jejich místo nahradily laky bezrozpouštědlové na vodní bázi. Impregnace vzniká, pokud nástřiky zopakujeme ve více vrstvách, vyplníme povrchové póry lakem a vytvoříme tak hladký povrch. [19]



Obrázek 19: Rozdíl mezi hydrofobizací, povlakem a impregnací [19]

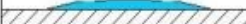
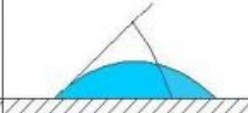
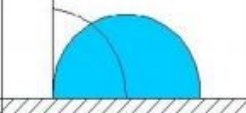
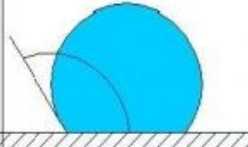
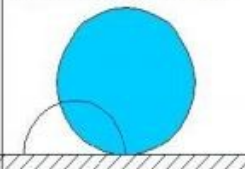
Zásadním rozdílem mezi hydrofobní impregnací a impregnací spočívá v chování betonového výrobku. Hydrofobní impregnací nedojde k úplnému uzavření povrchu betonu a i po aplikaci hydrofobní impregnace mohou vlhké betonové prvky dýchat a vysychat. Pokud však povrch betonu opatříme impregnací, dojde k opaku. Vlhkost je v betonu uzavřena a musí se provést opatření, které zamezí hromadění vody v betonu. [19]

Kromě výše zmíněných jsou na trhu dostupné i povlaky na bázi akrylátů. Ty vytvoří na povrchu betonu povlak, kterým dojde k uzavření povrchu. Pokud aplikujeme akrylátové přípravky na povrchy vystavené působení mrazu a povětrnosti, pak je nutné zabránit vzlínání

vody do betonu. Akrylátové nátěry mají nižší odolnost proti oděru a nejsou trvale odolné vůči vodě, proto musí být takto ošetřené povrchy dobře odvodněny, aby nedošlo ke hromadění vody na povrchu materiálu. [19]

5.3 Hydrofobizační přípravky a jejich podstata

Principem hydrofobizace je vytvoření vodoodpudivé vrstvy, která způsobí zvýšení smáčecího úhlu pro vodu (Obrázek 20). Smáčecí úhel (θ) charakterizuje, na jakou plochu se rozlévá kapka vody. U silikátových materiálů, jež se řadí k materiálům s malým smáčecím úhlem, se kapka vody rozlije na velké ploše. Takový materiál je vodou dobře smáčen a je označen jako hydrofilní. Příkladem materiálu s velkým smáčecím úhlem jsou voskované povrchy, zde se kapka vody rozlije na malé ploše. Materiály, mající podobné schopnosti jako vosk se řadí k hydrofobním, neboť jsou vodou velmi špatně smáčeny. [20]

smáčecí úhel $\theta \approx 0$	smáčecí úhel $\theta < 90^\circ$	smáčecí úhel $\theta = 90^\circ$	smáčecí úhel $\theta > 90^\circ$	smáčecí úhel $\theta \approx 180^\circ$
				
velmi dobře smáčivý (rozliti)	dobře smáčivý	mírně (středně) smáčivý	špatně smáčivý	nesmáčivý

Obrázek 20: Smáčecí úhly pro vodu - vliv hydrofobizace [20]

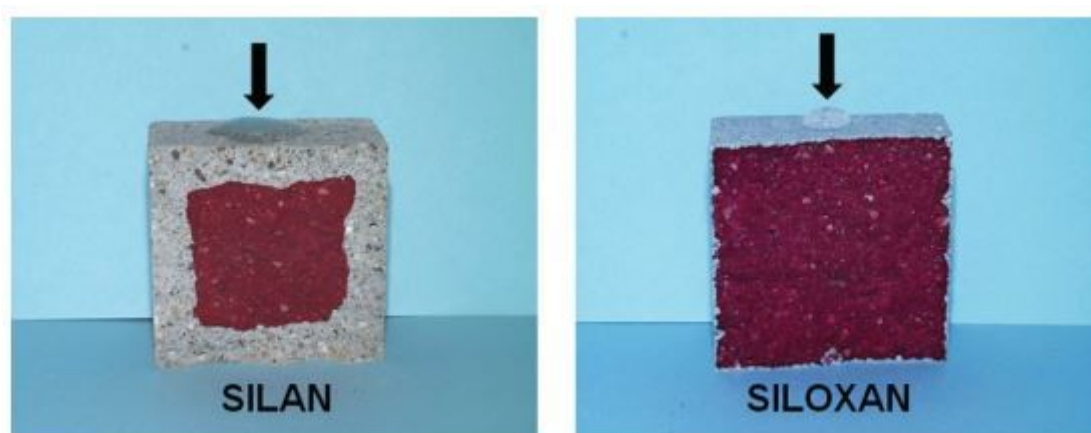
Právě smáčecí úhel má výrazný vliv na pronikání vody do struktury betonu. Na nechráněném povrchu se voda vstřebává ihned, neboť se rozlévá díky malému smáčecímu úhlu do stran a proniká tak dovnitř materiálu. Pokud však povrch opatříme hydrofobním nátěrem, jsou jím vyplněny i vnitřní povrchy kapilár. Takový povrch se stává špatně smáčivým až nesmáčivým díky velkému smáčecímu úhlu, voda proto proniká do betonu mnohem obtížněji nebo vůbec. Důležitou informací je skutečnost, že při hydrofobním impregnování betonu zůstává průchod plynů i vodní páry zachován. [20]

5.4 Materiálové báze hydrofobních přípravků

Výroba hydrofobních impregnací je nejčastěji prováděna ze směsi hydrofobizujících látek a pomocných materiálů, jsou složeny z nepolárních sloučenin, které obsahují uhlíkaté

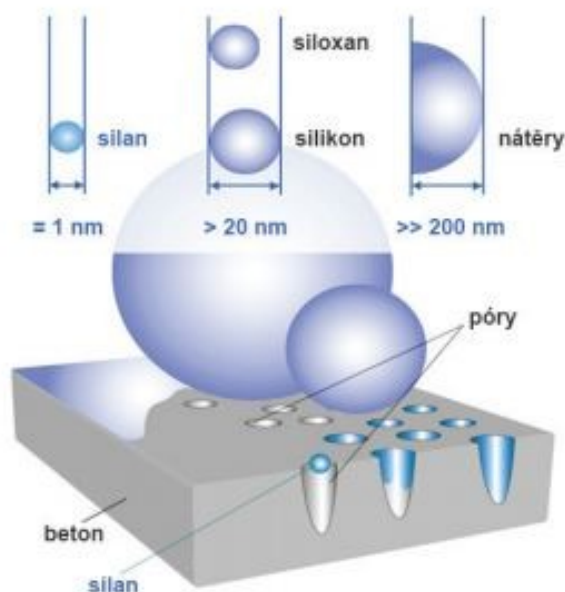
řetězce. Mezi nejčastější materiálové báze výrobků, které jsou dostupné na trhu, se řadí následující chemické látky [20]:

Alkoxy silany – bývají často zkráceně označovány jako silany, reagují se vzdušnou vlhkostí za vzniku gelu kyseliny křemičité, která plní kromě hydrofobního efektu i zpevňující funkci. Silany vynikají velmi dobrou penetrační schopností (Obrázek 21), díky své malé molekule pronikají hluboko do betonu a vytváří dlouholetou ochranu, zároveň umí vytvořit chemickou vazbu na povrch křemenných zrn – tzn., stávají se neodstranitelnými z povrchu.



Obrázek 21: Vliv velikosti částic na hloubku penetrace hydrofobizace v betonu - silan proniká hluboko do struktury, siloxan vytváří pouze povrchový vodoodpudivý efekt, červeně je zaznačen neimpregnovaný beton [21]

Alkoxy siloxany – často o nich hovoříme jako o siloxanech (Obrázek 22). Patří k nejčastěji používaným chemickým látkám vyskytujících se jako součást hydrofobních přípravků. Siloxanové přípravky jsou jednosložkové, rozpouštědlem je lakový benzín, který po odpaření reaguje za vzniku silikonové pryskyřice, proto nelze siloxanové impregnace použít pro vlhké nebo mokré povrchy.



Obrázek 22: Srovnání velikosti molekul silanu, siloxanu [21]

Alkoxy polysiloxany – jsou roztoky polysiloxanových pryskyřic převedených do vodní emulze. Přípravky na této bázi jsou ředitelné vodou, po vypaření nastává hydrofobní efekt. Je možné je nanášet i na vlhké podklady.

Nízkomolekulární oligomerní alkylalkoxysiloxany – jsou většinou jednosložkové a vlivem vzdušné vlhkosti samovolně polymerují. Tyto chemické látky jsou schopny navázat se na povrch křemenných zrn, proto jsou nejvhodnější pro hydrofobní impregnaci betonových a cementových výrobků. Tím se také zvýší odolnost povlaku impregnace proti oděru. Mohou mít konzistenci pasty nebo krému a patří mezi impregnace nejvíce pronikající do porézního materiálu.

Silikonové mikroemulze – jsou nízkomolekulární silikonové sloučeniny, po smíchání s vodou tvoří vodní emulzi.

Silikonáty – jsou sloučeniny, reagující s oxidem uhličitým za vzniku gelu kyseliny křemičité. Nevýhodou je, že po proběhnutí této reakce se mohou uvolnit hydroxid sodný či draselný, který přechází na uhličitán sodný nebo draselný, ty se pak podílejí na tvorbě výkvětů. K takovému znehodnocení může dojít po aplikaci přípravku za nízkých teplot. Jedná se opět o neodstranitelný nátěr.

5.5 Konzistence a aplikace hydrofobních impregnací

Nabídky firem, zabývajících se prodejem impregnačních nátěrů, čítají nepřehledné množství druhů hydrofobizací, s nimi jsou spojeny i různé provedení přípravků, vybírat můžeme mezi vodní emulzí, mikroemulzí, roztokem v organických rozpouštědlech, pastou nebo krémem. [20]

Správná aplikace a dodržení technologické kázně při nanášení impregnace se projeví na účinnosti přípravku. Obecně pro aplikaci hydrofobních impregnací platí zásady stejné jako pro provádění nátěrů, vždy je ale nutné postupovat podle instrukcí v technickém listě dodávaného výrobku. Důležitým je, aby byl podklad čistý a zbavený nečistot, popřípadě mastných skvrn. Teplota vhodná pro aplikaci je doporučena v rozmezí +10 až +25 °C, při nízkých teplotách se odpařování rozpouštědla zpomalí, naopak při velmi vysokých teplotách se sníží hloubka průsaku a s ní i účinnost impregnace. [20]

Čerstvě natřený povrch je nutné chránit před přírodními vlivy, zejména před deštěm, větrem i přímým slunečním zářením. Aplikace může být prováděna nátěrem, nástřikem, poléváním nebo ponorem, kvalita impregnace závisí na míře nasycení ošetřovaného povrchu. Větší hloubka penetrace nátěru má vliv proti působení UV záření. Správně provedená impregnace by měla proniknout do hloubky 2 – 4 mm, u betonových výrobků vystavených účinkům solí do hloubky 6 – 8 mm. [20]

6 Způsoby dodatečného ošetření betonu – ochrana povrchu před graffiti

Problematika graffiti je po mnoha letech stále aktuálním společenským tématem. Názory na ně se liší člověk od člověka. Jedna skupina lidí graffiti považuje za cosi naprosto nevhodného, spjatého s vandalismem, jiná skupina je opěvuje a považuje graffiti za umění. [22]

Kdo neví, co graffiti znamená, zde je vysvětlení. Graffiti je pojem, obecně označující nápisy či obrazy, které jsou vytvořeny různou technikou na různých místech i podkladech. Každý z nás jistě narazil na vyryté nápisy na sedadlech či oknech tramvaje, mnozí z nás se jistě projeli v počmáraném vlakovém vagónu. Je k zlosti, když nově natřenou fasádu obytného domu druhý den zdobí grafické podpisy a jiné čmáranice. Oproti tomu existují lidé, kteří se graffiti kresbami zabývají podrobně a jejich obrazy vytvořené na betonových plochách průmyslového areálu ožíví jindy fádňi a ne zcela pěkné místo. [22]

Protože se tato diplomová práce zabývá pohledovými betony, budu brát graffiti z toho nechtěného pohledu. Mnoho firem dnes nabízí ochranné nátěry, tzv. antigraffiti. Jedná se o preventivní opatření, jehož úkolem není zabránit tvorbě nápisů na nechtěných místech, ale umožní nám poškozené povrchy očistit. Nánosem obětované vrstvy chráníme památky, pohledové povrchy i fasády před pronikáním sprejů, fixů do struktury prvku.

6.1 Fenomén jménem graffiti

Již v úvodním textu kapitoly bylo vysvětleno graffiti jako druh výtvarného umění, je projevem pocitů či názorů na různých materiálech. Jinak ho lze také charakterizovat jako malířské ztvárnění povrchů architektonických děl. Počátky graffiti takového, jak ho známe dnes, sahají do 60. let 20. století, kdy se poprvé objevilo v USA. Prvním nápisem na zdi domu jedné z ulic v New Yorku se stal tag (nápisová zkratka) „TAKI 183“. V naší republice se graffiti rozvinulo až v 90. letech 20. století, průkopníkem byl ostravský graffitista. Graffiti bylo odjakživa považováno za životní styl mladé generace a dnes je jejich neoddělitelnou součástí kultury. [22]

Skupiny sprejerů jsou často účastněny různých setkání, při kterých mohou prezentovat své dovednosti, pokrývající povětšinou legální plochy stavebních konstrukcí. Mnohdy se ale jejich zábava šíří i na nelegální plochy, spreji pokryjí sídlištní panelovou

výstavbu, chodníky, památníky, vlakové soupravy. Ničení národního kulturního bohatství sprejerským „uměním“ je považováno za cílené vandalství. [22]

6.2 Možnosti ochrany staveb před nechtěnými graffiti

Přestože mnohé dokonale provedené kresby vynikají svou originalitou a podivuhodnou krásou, existují stavby, které je nutné chránit. Dnes jsou na trhu dostupné výrobky, tzv. antigraffiti, které jsou prevencí před trvalým znečištěním posprejováním.

Antigraffiti jsou prostředky, tvořící mezivrstvu mezi podkladem, který chceme ochránit a mezi graffiti nátěrem. Obsahují chemické látky schopné zabránit průniku barevných nástrůků do svého podkladu a zároveň snižují přilnavost těchto sprejů. Tyto skutečnosti vedou ke snadnějšímu čištění poškozeného povrchu. [22]

U pohledových betonů je důležité, aby byla nanesená bariéra antigraffiti co nejméně viditelná, ideálně aby byla zcela průhledná. Po aplikaci ochrany je nutné zachování vzhledu a prodyšnosti podkladu. Dalšími požadavky může být mrazuvzdornost a odolnost proti agresivnímu působení vodorozpuštěných solí, hydrofobizace nátěru a odolnost vůči biologickému napadení. [22] Na trhu jsou dostupné dva druhy těchto systémů. První je označován za obětovanou vrstvu, je tedy spolu s kresbou odstraněn, a aby byl podklad i po odstranění chráněn, je třeba na něj nanést novou vrstvu nátěru. Druhý systém antigraffiti spočívá v permanentní vrstvě, která na podkladu zůstává i po vymytí či jiném odstranění olejových maleb. Důležité je, aby při odstraňování nebyl poškozen podkladový materiál, čili pohledový beton.

Obvykle jsou prodejci nabízeny ochranné systémy antigraffiti s účinnými látkami jakými jsou syntetické polymery (silikony, siloxany, akryláty, vosky, polyuretany, atd.) rozpuštěné v rozpouštědlech nebo jejich směsích (etanol, isopropanol, aceton, toluen, atd.). Další ochranné nátěry stejného typu mohou být na bázi vodných emulzí či disperzí. [22]

7 Praktická část

V praktické části se budu zabývat vybranými ošetřujícími materiály, bude se jednat zejména o impregnace a antigraffiti nátěry. Pro aplikaci a odzkoušení účinnosti impregnací byly vyrobeny krychle ze stejného betonu. Byly na nich provedeny zkoušky CHRL, nasákavost a odolnost proti pronikání tlakové vody. Antigraffiti nátěry byly aplikovány na betonových deskách vyrobených s různě upraveným povrchem.

V experimentální části se také nachází zpracovaný přehled všech získaných zkoušených výrobků, jejich účinnost je vyhodnocena za pomoci provedených laboratorních zkoušek. Závěrem je uvedeno celkové zhodnocení dosažených výsledků a také ekonomická výhodnost jednotlivých prostředků.

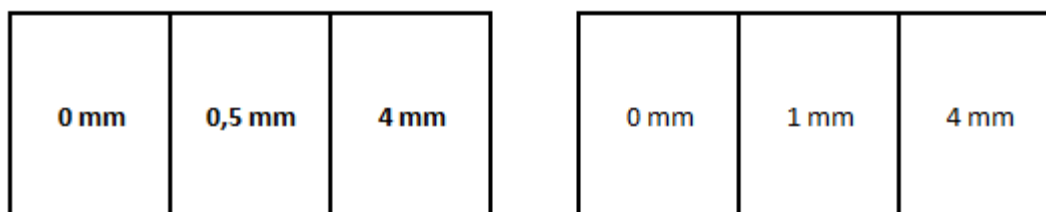
7.1 Výroba zkušebních těles

Účinnost impregnačních nátěrů byla testována na celkem 40 - ti krychlích o délce strany 150 mm. Všechny krychle byly vytvořeny z jedné receptury, ta je uvedena v tabulce níže (Tabulka 2). Jednotlivé složky betonu byly přesně nadávkovány a následně umíchány ve dvouhřídelové žlabové míchačce typu BHS s nuceným oběhem. Poté byly plněny do forem, které byly opatřeny odbedňovacím přípravkem, následně byly naplněné krychle zhutněny na vibračním stole. Následující den byly vzorky odformovány, označeny a uloženy do vlhkého prostředí [23].

Tabulka 2: Receptura použitého betonu C25/30 XC2

Složky	Množství [kg]
Drobné těžené kamenivo 0/2	320
Drobné těžené kamenivo 0/4	490
Hrubé těžené kamenivo 4/8	130
Hrubé drcené kamenivo 8/16	800
Voda	192
Cement CEM I 42,5 R	270
Popílek	100
Stacheplast	2,6

Pro ověření účinnosti antigrffiti nátěrů byly vyrobeny tělesa ve formě desek. Zkušebních ploch je 7 a opět jsou všechny vytvořeny ze stejného betonu, jehož receptura se nachází v tabulce (Tabulka 2). Jelikož se ošetřující přípravky, umožňující odstranění nežádoucích graffiti, měly testovat na vzorcích betonu s různě upravenými povrchy, byla každá deska za pomoci lepící pásky rozdělena na tři části a každá část byla zvlášť ošetřena. Kraje formy spolu s první třetinou byly vymazány odformovacím olejem, prostřední část byla ošetřena deaktivátorem tuhnutí značky RHEOFACE s vymytím do 1 mm a poslední třetina byla taktéž ošetřena deaktivátorem tuhnutí s hloubkou vymytí do 4 mm (viz Obrázek 23). Takto bylo ošetřeno 6 desek, u poslední sedmé desky byl její střed ošetřen deaktivátorem tuhnutí do hloubky 0,5 mm. Nátěry se na deskách nechaly zaschnout a druhý den následovala betonáž, desky byly zlehka vibrovány, aby se v betonu netvořily vzduchové kaverny. Následující den byly všechny desky odbedněny a proudem vody byl vymýván nezatuhlý cementový tmel. Poté byly vzorky uloženy do vlhkého prostředí, kde zrály po dobu 1 měsíce.



Obrázek 23: Schematický nákres hloubky vymytí desek

7.2 Přehled testovaných přípravků pro ošetřování betonu

S pomocí oslovených firem, dodávajících stavební chemii, mi byly poskytnuty vzorky impregnačních nátěrů a antigrffiti přípravků. Od každé skupiny přípravků jsem získala 7 výrobků, které jsem dále testovala na vyrobených tělesech (Tabulka 3, Tabulka 4). [24]

Tabulka 3: Přehled testovaných impregnací s vlastnostmi uvedenými v TL

Firma	Název produktu	Báze	Struktura	Působení proti		
				vodě	mrazu	posyp. solím
BASF	MasterPel 708	silan/siloxan	kapalina	+	+	+
BASF - PCI	Silconal 303	alkyl-alkoxysilan	kapalina	+	+	+
MAPEI	Antipluvial W	silan/siloxan	kapalina	+	-	-
REMMERS	Funcosil BI	alkyl-alkoxysilan	kapalina	+	+	+
REMMERS	Funcosil IC	silan	krém	+	+	+
SIKA	Sikagard 703 W	silan/siloxan	kapalina	+	-	-
SIKA	Sikagard 704 S	silan/siloxan	kapalina	+	+	+

+ uvedeno v TL
 - neuvedeno v TL

Tabulka 4: Přehled antigraffiti nátěrů

Firma	Název produktu	Životnost vrstvy	Struktura
SK Fasády	AGS 3502	obětovaná	vodná
SK Fasády	AGS 3514	obětovaná	vodná
SK Fasády	AGS 3515	obětovaná	vodná
BASF - PCI	Silconal AG	obětovaná	vosková
MAPEI	Graffiti Barrier	obětovaná	vodná
MC Bauchemie	Color Proof Vision	permanentní	polyuretan-polymer
REMMERS	Graffiti Schutz	obětovaná	vodná

7.3 Aplikace nátěrů na vyrobená tělesa

Před započítáním samotné aplikace jednotlivých přípravků byla tělesa betonu zkratkově označena pro snadnější práci v laboratoři dle použité impregnace, nátěru, viz Tabulka 5.

Tabulka 5: Přehled použitých ošetřujících přípravků na beton, značení

Ošetřující přípravek	Označení	Ošetřující přípravek	Označení
IMPREGNACE		ANTIGRAFFITI	
REFERENČNÍ	0		
MasterPel 708	1	AGS 3502	AGS 02
Silconal 303	2	AGS 3514	AGS 14
Antipluviol W	3	AGS 3515	AGS 15
Funcosil BI	4	Graffiti Barrier	MAPEI
Funcosil IC	5	Color Proof vision	MC-CPV
Sikagard 703 W	6	Silconal AG	PCI AG
Sikagard 704 S	7	Graffiti-Schutz	RMS-GS

Hydrofobní impregnační nátěry

Krychle byly před nanášením impregnačních prostředků ponechány v laboratorním prostředí, aby oschly a bylo je tedy možné ošetřit nátěry. Každý vzorek byl před aplikací řádně očištěn kartáčem a následně kusem tkaniny, aby byly odstraněny mastnoty a prachové částice. Po důkladném promíchání jednotlivých přípravků byly nanášeny nátěry ve třech vrstvách systémem „čerstvé do čerstvého“ (Obrázek 24). Nástrojem aplikace byl použit štětec, který byl před započatím prací s novým materiálem vždy řádně očištěn. Po ošetření byly krychle po dobu tří dnů ponechány v laboratorním prostředí s průměrnou teplotou okolo 23°C.



Obrázek 24: Aplikace impregnačních nátěrů

Antigraffiti nátěry

Před aplikací ochranného antigraffiti nátěru byly desky ponechány v laboratorním prostředí s průměrnou teplotou 23 °C, aby byly na začátku ošetřování suché. Následně byla deska opticky podélně rozdělena na tři části, z nichž dvě zůstaly neošetřeny a třetí byla ošetřena příslušným nátěrem (Obrázek 25). Aplikace probíhala štětcem na suchý podklad, množství jednotlivých vrstev nátěrů odpovídalo pokynům v technickém listě příslušného materiálu. Po ošetření byly desky opět ponechány v laboratorním prostředí, za účelem důkladného zaschnutí, zatvrdnutí nátěrů.



Obrázek 25: Rozdělení desky a následná aplikace ochranného nátěru

7.4 Testování účinnosti hydrofobních impregnací – zkouška nasákavosti

7.4.1 Zkušební postup

Tělesa, ošetřená hydrofobními impregnacemi, byla nejprve umístěna do sušárny s konstantní teplotou $110 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, po dobu ustálení jejich hmotnosti. Hmotnost vysušených těles byla označena jako m_s . Poté byla po šesti kusech umístěna do beden tak, aby se nedotýkaly vzájemně, ani stěn nádoby. Na dno nádoby byly uloženy dřívka, která zajišťovala dostatečný přísun vody i ze spodní strany krychle. Poté byly vzorky zality vodou tak, aby byly omočeny na výšku 30 mm. Dále se v časových odstupech 1 hodiny dolévala voda, až po šesti hodinách dosáhla hladina úrovně zhruba 10 mm nad horním povrchem krychlí (Obrázek 26). Tento stav byl udržován po celou dobu nasakování. [25]

Krychle byly umístěny v laboratorním prostředí a pravidelně byly váženy. Před vážením byl povrch lehce otřen od přebytečné kapaliny a po ustálení hmotnosti byly zaznamenány hmotnosti nasycených těles - m_n . [25]



Obrázek 26: Stav nasákavosti v průběhu dolévání vody

7.4.2 Výsledky zkoušky

K vyhodnocení zkoušky nasákavosti betonu bylo použito následujícího vzorce [25]:

$$N = \frac{m_n - m_s}{m_s} * 100 \quad [\%] \quad (1)$$

Stav nasákavosti vzorků ošetřených jednotlivými nátěry lze spolu s dosaženými celkovými výsledky vidět v tabulce (Tabulka 6). V sekci přírůstku hmotnosti po 24 hodinách nasákavosti je prokazatelné, že největšího přírůstku dosáhly referenční tělesa. Zkouškou byla ověřena účinnost hydrofobních nátěrů, která je zde srovnávána se vzorky referenčními. Se sníženou nasákavostí je zvyšována odolnost betonu vůči mrazu, u železobetonů přítomná vlhkost urychluje proces koroze výztuže. Zvýšená vlhkost je také spouštěčem sekundárních výkvětů, které se zejména u pohledových betonů stávají estetickou závadou na povrchu, s vysokou koncentrací soli však může docházet i k destrukci samotného prvku.

Tabulka 6: Výsledná nasákavost testovaných nátěrů

Ozn.	Hmotnost vzorku m_s [g]	Nasákavost po 24 hodinách			Ustálení hmotnosti m_n [g]	Celková nasákavost NC [%]
		Hmotnost m_n [g]	Přírůstek hmotnosti Δm [g]	Nasákavost N [%]		
0	7387	7812	425	5,76	7822	5,89
1	7298	7392	94	1,29	7473	2,40
2	7296	7396	100	1,38	7494	2,72
3	7270	7419	148	2,04	7576	4,20
4	7215	7259	44	0,61	7292	1,07
5	7293	7330	37	0,50	7350	0,79
6	7303	7445	142	1,95	7584	3,85
7	7355	7396	42	0,57	7422	0,92

7.5 Testování účinnosti hydrofobních impregnací – stanovení odolnosti povrchu betonu proti působení vody a chemickým rozmrazovacím látkám

7.5.1 Zkušební postup

Připravená zkušební tělesa se vložila do misek z korozivzdorného materiálu. Vkládány byly dolů stranou, která nebyla ošetřena odformovacím olejem, tzn. stranou, která byla při betonáži krychlí nahoře. Do každé misky s tělesem se nalil roztok chemické rozmrazovací látky – 3 % roztok NaCl tak, aby byl vzorek ponořen na výšku 5 mm. Poté byly takto připravené vzorky umístěny na dno zkušebního prostoru (Obrázek 27). [26]



Obrázek 27: Tělesa v miskách připravená na zahájení cyklování

Po započetí cyklování byl každý cyklus zaznamenáván na počítadle. Jakmile bylo ukončeno 25 cyklů, vzorky byly vyňaty ze zkušebního prostoru, do misky byly proudem vody ze stříčky splaveny veškeré uvolněné nečistoty. Přebytková kapalina se opatrně slila a usazené částice se opět za pomoci stříčky přemístily do vysoušecí misky. Takto připravené odpady se vysušily do konstantní hmotnosti při teplotě 105 °C. [26]

Po každém 25. cyklování byly misky s tělesem naplněny novým 3 % roztokem NaCl. Zkouška byla ukončena po dosažení 100 cyklů. [26]

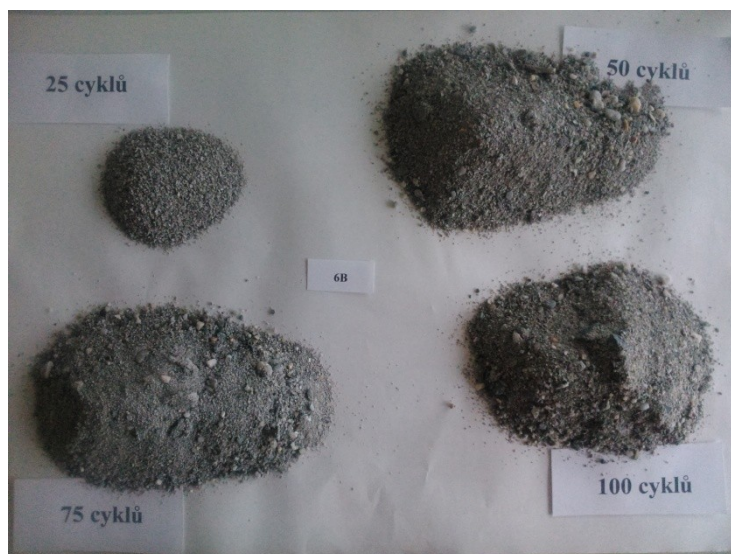
7.5.2 Výsledky zkoušky

Výsledkem zkoušky je celková odolnost povrchu betonu ošetřeného hydrofobními nátěry (Tabulka 7), z nichž většina měla v technickém listu uvedenou i odolnost proti mrazu a posypovým solím (viz Tabulka 3). Výsledné hodnoty jsou zpracovány z průměrných hodnot (Tabulka 7), neboť pro zkoušku byly použity vždy dva vzorky se stejným ošetřujícím přípravkem. Zkouška prověřila účinnost hydrofobních impregnací i na nevhodném betonu, použitý beton nebyl odolný vůči mrazu, proto jsou odpady tak vysoké.

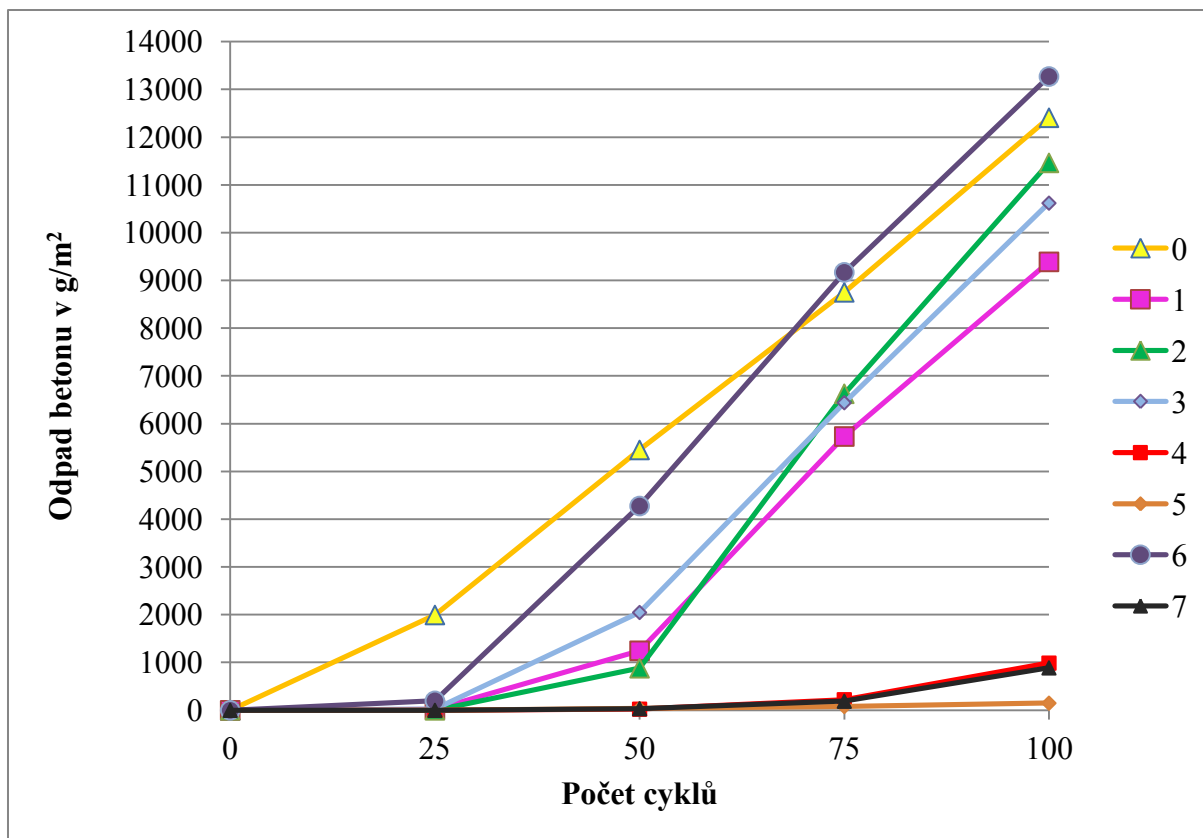
Tabulka 7: Odolnost povrchu betonu a vyhodnocení dle normy

Označení vzorku	Počet vzorků stejného ošetření	Průměrný odpad				Celkový odpad	Odolnost povrchu	Vyhodnocení dle ČSN 73 1326, tabulky č. 1
		po 25. cyklech	po 50. cyklech	po 75. cyklech	po 100. cyklech			
	[ks]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g/m ²]	[-]
0	2	50,8	138,6	222,5	315,5	315,5	12 408,1	rozpadlý
1	2	0,4	31,8	146,1	239,2	239,2	9 390,4	rozpadlý
2	2	0,0	22,5	169,0	292,2	292,2	11 463,4	rozpadlý
3	2	0,7	52,5	164,6	271,4	271,4	10 620,6	rozpadlý
4	2	0,0	0,6	5,7	25,2	25,2	988,1	narušený
5	2	0,0	0,9	2,0	3,8	3,8	149,7	slabě narušený
6	2	5,1	108,9	233,4	337,7	337,7	13 271,6	rozpadlý
7	2	0,0	0,9	4,9	22,7	22,7	888,2	narušený

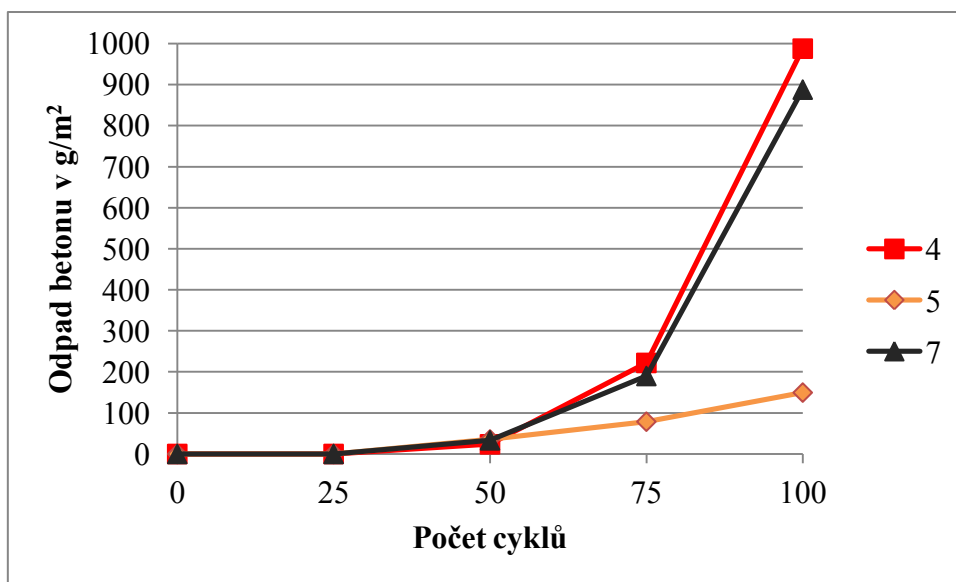
V tabulce (Tabulka 3) jsou obsaženy údaje z technických listů (viz Přílohy), včetně odolnosti nátěrů vůči mrazu a posypovým solím. Jediné dva výrobky, které v technickém listě neměly uvedeno, zda jsou nátěry odolné vůči těmto vlivům byly Antipluviol W a Sikagard 703 W. Tyto dva nátěry se také řadí mezi nejhůře vyhodnocené, co se týče odolnosti vůči CHRL (Obrázek 28). Samotné srovnání je zřetelné na přiložených grafech (Graf 1, Graf 2).



Obrázek 28: Srovnání odpadů po cyklování u vzorku č. 6



Graf 1: Závislost množství rostoucích odpadů na počtu cyklů



Graf 2: Detail tří nejodolnějších nátěrů

7.6 Testování účinnosti hydrofobních impregnací – hloubka průsaku tlakovou vodou

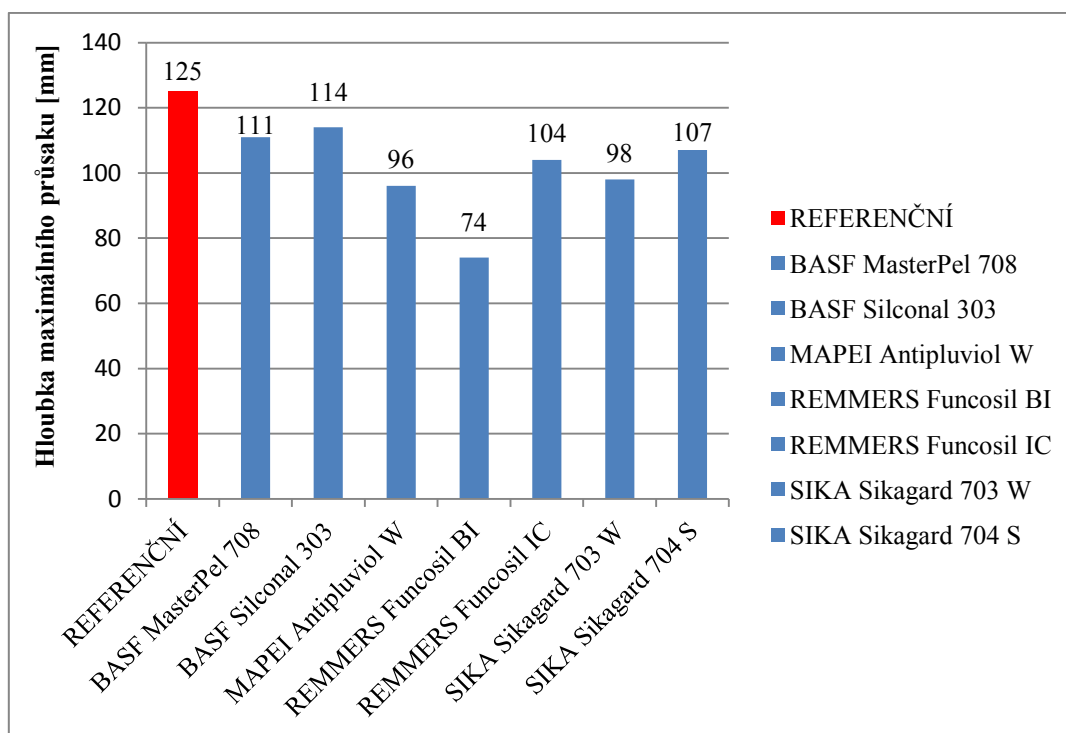
7.6.1 Zkušební postup

Zkušební těleso je upnuto do zařízení tak, aby tlaková voda mohla působit na zkoušenou plochu, na kterou působí vodní tlak o velikosti 500 ± 50 kPa po dobu 72 ± 2 hodiny. Během zkoušky je pravidelně pozorován stav povrchů tělesa, která nejsou vystavena působení tlaku vody, zda se neobjevuje průsak. [27]

Po skončení doby působení vodního tlaku je těleso vyjmuto ze zařízení a zkušební těleso je v polovině rozlomeno kolmo k povrchu, na který působil vodní tlak. Jakmile lomová plocha oschne natolik, že je viditelná hranice průsaku vody, označí se tato křivka na zkušebním tělese. Následně se změří a zaznamená největší hloubka průsaku od zkoušené plochy na nejbližší milimetr. [27]

7.6.2 Výsledky zkoušky

Výsledkem zkoušky je hloubka maximálního průsaku v milimetrech.



Graf 3: Znázornění stanovení maximální hloubky průsaku na vzorcích

Z uvedených výsledků (Graf 3) je znatelné, že ošetřené materiály vykazovaly menší průsak vody než referenční vzorky. Základní předpoklad byl tedy splněn, účinnost impregnací byla tímto ověřena.

7.7 Testování účinnosti ochranných nátěrů před graffiti, možnost jejich odstranění

Testování odolnosti povrchů betonu vůči graffiti má dva výstupy. Prvním je ovlivnění vizuální stránky betonu vybranými ošetřujícími přípravky. Pro práci s pohledovými betony byly vybrány vzorky nátěrů s transparentními vlastnostmi po zaschnutí, avšak i přesto nátěry vzhled zkušebních ploch nepatrně ovlivnily.

Druhá část testování se zabývá možností odstranění nežádoucích graffiti na různě upravených betonových površích.

7.7.1 Ovlivnění pohledových ploch nátěrem

Při výběru vzorků nátěrů byl kladen důraz na co nejmenší ovlivnění výsledného povrchu pohledových betonů. Také proto byly zvoleny nátěry po zaschnutí transparentní. Do tabulky (Tabulka 8) jsem jako rozhodující parametry ovlivnění povrchu uvedla lesk ošetřeného povrchu, změnu v barvě podkladu – především docházelo ke zvýraznění barevnosti zrn kameniva a jako poslední je uveden parametr ztmavnutí ošetřených míst.

Tabulka 8: Hodnocení ovlivnění vzhledu ošetřených pohledových ploch

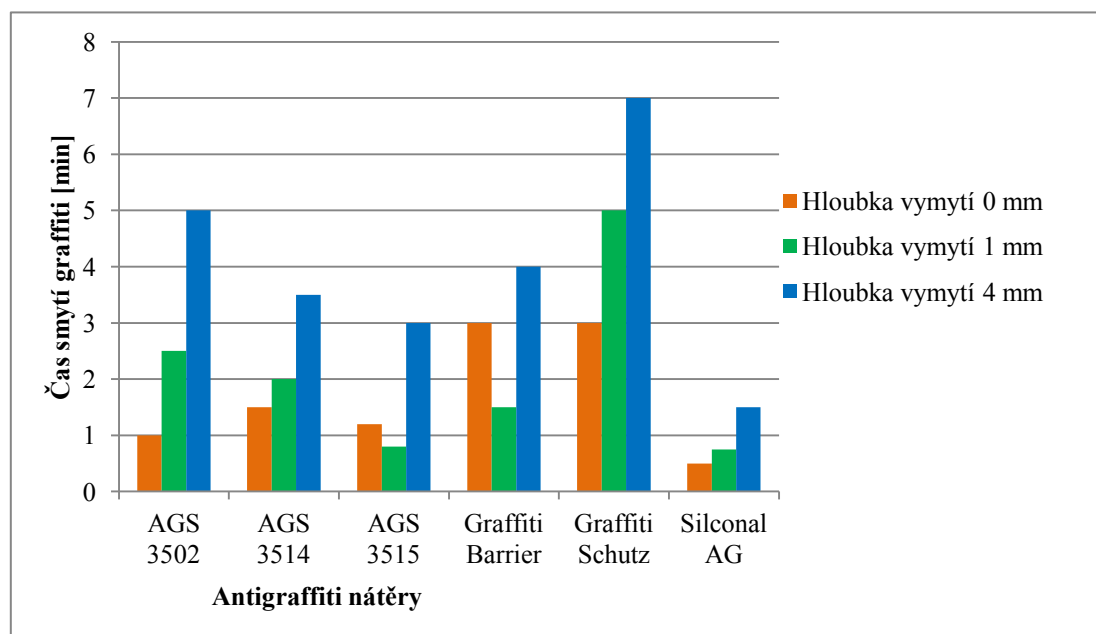
Název nátěru	AGS 3502	AGS 3514	AGS 3515	Color Proof Vision	Graffiti Barrier	Graffiti Schutz	Silconal AG
Počet nátěrů dle TL	2 - 3	2 - 3	1	2	2	-	2
Počet skutečných nátěrů	3	3	1	2	2	3	2
Ovlivnění pohledového betonu nátěry							
Lesk	✓	✓	✓	x	✓	x	✓
Jas barev - zvýraznění kameniva	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ztmavnutí podkladu	✓	✓	✓ ✓	✓ ✓	x	x	x

Poznámka: ✓ - zvyšující se počet znaků v jednom poli stanovuje větší ovlivnění povrchu
x – povrch nebyl ovlivněn

7.7.2 Odstranění nežádoucích graffiti z povrchů s různou hloubkou vymytí

Desky s různě upravenými povrchy byly 4 dny po ošetření antigraffiti nátěry posprejovány oranžovým sprejem na graffiti – Aerosol Art (viz Přílohy). Nástřik se po dobu tří dnů nechal zcela zaschnout v laboratorním prostředí, poté nastal proces odstraňování.

Vzorky betonu byly vyvezeny ven, kde probíhalo odstranění nežádoucích graffiti z jednotlivých povrchů za pomoci vysokotlakého čističe bez ohřevu vody, pracujícího s tlakem 30 MPa (300 barů). Do zařízení byla přiváděna teplá voda z laboratoře. Povrchy byly postupně vymývány, zároveň byl měřen čas, za jak dlouho byly jednotlivé druhy povrchů omyty od nežádoucích graffiti, pokud již nástřik odstranit nešel, čas měření byl rovněž ukončen. Výsledky zkoušky je možné vidět na obrázku (Graf 4), zde jsou uvedeny všechny nátěry působící jako obětované vrstvy.



Graf 4: Srovnání doby určené k vymytí graffiti u jednotlivých povrchů

Jedním z antigraffiti nátěrů byl permanentní vrstvou, tzn., že po prvním smytí graffiti nemusel být nátěr obnovován. Z toho důvodu také není zahrnut ve srovnání s ostatními nátěry, dalším důvodem je odlišnost postupu odstraňování graffiti z takto ošetřeného povrchu. K ochranné vrstvě MC Color proof vision je poskytován čistící prostředek na graffiti – Cleaner, který je na bázi rozpouštědel s gelovou konzistencí. Výrobce zaručuje jednoduché zpracování, neboť čistič je připraven k okamžitému použití.

Na ošetřený a posprejovaný povrch byl čistič nanášen štětcem důkladně tak, aby byl gel zanesen do všech spár mezi zrna kameniva, na hrubě vymývané povrchy byly po nánosu gelu k čištění použity také kartáče (Obrázek 29). Barevný sprej se z povrchu snadno uvolňoval, rozmazával. Po odstranění byl povrch omyt od rozpuštěných nečistot a gelu pomocí vysokotlakého čističe.

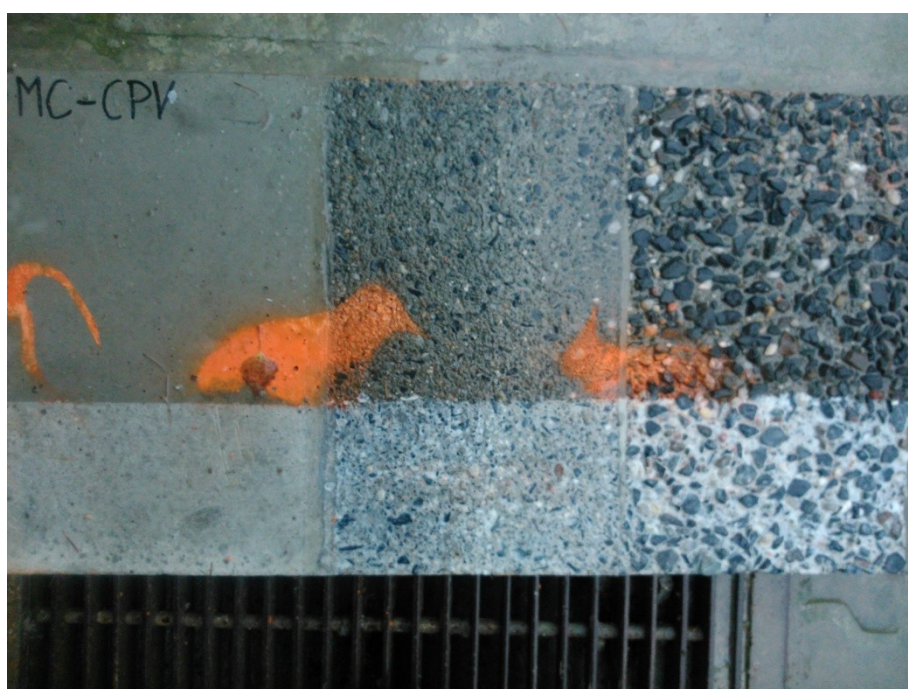


Obrázek 29: Viditelné rozmazání barevného spreje po aplikaci gelového čističe na ošetřený povrch

Již po prvním omytí bylo viditelné, že struktura i vrstva ochranného nátěru je zachována a na povrchu stále viditelná (Obrázek 30). Přesto byl však povrch po očištění znovu nastříkán sprejem a po zaschnutí byl sprej po třech dnech znovu odstraněn párovým čističem graffiti. Tímto byla ověřena existence trvalé ochrany (Obrázek 31).



Obrázek 30: Vzhled povrchu po odstranění graffiti, viditelné zachování zcela vyčištěné ochranné vrstvy



Obrázek 31: Odstranění graffiti podruhé, opět viditelné zachování ochranné vrstvy nátěru

7.8 Ekonomické zhodnocení použitých nátěrů

Pro zlepšení vlastností betonů – zejména pro zvýšení odolnosti proti pronikání vody, chemickým a rozmrazovacím látkám bylo použito celkem 7 přípravků, na kterých byla porovnána jejich účinnost s referenčními tělesy.

V tabulkách jsou porovnány pořizovací ceny ošetřujících přípravků spolu s náklady na plochu 1 m². Údaje v tabulce (Tabulka 9), především pořizovací ceny a množství spotřeby jsou čerpány z údajů v technických listech a z aktuálních ceníků firem.

Tabulka 9: Ekonomická výhodnost impregnačních nátěrů

Přípravek	Pořizovací cena [Kč/MJ]	Průměrná spotřeba dle TL na 1 nátěr [MJ/m²]	Cena za m² bez DPH	Zhodnocení účinnost přípravku*
MasterPel 708	51/kg	0,125 kg	6,30	2
Silconal 303	249/l	0,250 l	62,25	2
Antipluviol W	175/kg	0,600 kg	105,00	2
Funcosil BI	419/l	0,400 l	167,60	1
Funcosil IC	1306/l	0,200 kg	261,20	1
Sikagard 703 W	114/l	0,400 kg	45,60	3
Sikagard 704 S	270/l	0,150 kg	40,50	1

*Poznámka: Celková účinnost přípravku byla hodnocena známkami 1-3, přičemž 1 bylo nejlepší a 3 nejhorší hodnocení.

Praktická část této práce se zabývala srovnáním účinnosti antigrafiti nátěrů, proto i ty jsou ekonomicky zhodnoceny v tabulce pod textem (Tabulka 10). Celkem bylo použito 7 nátěrů s ochranným účinkem, 6 z nich je používáno jako obětovaná vrstva, 1 z nátěrů je permanentní.

Tabulka 10: Ekonomická výhodnost antigrafiti nátěrů

Přípravek	Pořizovací cena [Kč/MJ]	Průměrná spotřeba dle TL na 1 nátěr [MJ/m²]	Cena za m² bez DPH	Celkové zhodnocení účinnosti přípravku*
AGS 3502	246/l	0,13 l	31,98	2
AGS 3514	227/l	0,13 l	29,51	1
AGS 3515	241/l	0,13 l	31,33	1
Graffiti Barrier	366/kg	0,09 kg	32,94	3
Graffiti Schutz	345/l	0,25 l	86,25	3
Silconal AG	1275/kg	0,35 kg	446,25	1
Color Proof Vision	520/kg	0,2 kg	104,00	1
CPV Cleaner	380/kg	0,2 kg	76,00	-

*Poznámka: Celková účinnost přípravku byla hodnocena známkami 1-3, přičemž 1 bylo nejlepší a 3 nejhorší hodnocení. Ve výsledném hodnocení jsou zahrnuty jednotlivé časy trvání odstranění nástríku barvy a také výsledný očištěný/neočištěný povrch.

8 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zpracování analýzy komerčních přípravků pro ošetřování betonu, které zlepší jeho odolnost vůči pronikání vody a CHRL. Dalšími přípravky byly antigraffiti, které umožní odstranit případné nežádoucí graffiti z různě upravených betonových povrchů.

Pro zlepšení odolnosti betonu proti pronikání vody a CHRL bylo použito celkem 7 hydrofobních impregnací od čtyř dodavatelů stavební chemie. Pro hodnocení účinnosti přípravků byly provedeny tři zkoušky, a to nasákavost, odolnost proti CHRL a hloubka průsaku tlakovou vodou.

Dle mých výsledků byl za nejlepší ochranný prostředek vyhodnocen přípravek Funcosil IC od firmy Remmers, který měl ze všech přípravků nejnižší nasákavost a jediný byl po zkoušení odolnosti povrchu vůči CHRL vyhodnocen se stupněm porušení jako slabě narušený. Z této firmy jsem pro testování měla k dispozici také přípravek Funcosil BI, jež vykazoval nejlepší vlastnosti týkající se průsaku tlakové vody, při zkoušce nasákavosti a odolnosti proti CHRL se rovněž spolu s přípravkem Sikagard 704 S řadil mezi tři nejvíce odolné.

Naopak nejhůře dopadlo dle mých výsledků zkoušek testování nátěru Sikagard 703 W, jež měl jednu z nejvyšších nasákavostí, při zkoušení odolnosti povrchu vůči CHRL dokonce zhoršil vlastnosti ošetřeného betonu. Tento přípravek v TL neměl uvedenou odolnost vůči mrazu a CHRL, což pravděpodobně způsobilo zvýšení odpadů betonu po cyklování. Překvapivě oba výrobky, MasterPel 708 a Silconal 303, které měly v TL uvedenou odolnost vůči mrazu a posypovým solím při zkoušce odolnosti povrchů vůči působení vody a CHRL měly jedny z nejvyšších odpadů. Ačkoli po prvních 25 cyklech vykazovaly oba ošetřené povrchy vysokou odolnost, s dalším cyklováním se odpady zvyšovaly.

Nejodolnější impregnace Funcosil IC byl jediným z testovaných přípravků krémovité konzistence. Ačkoli po aplikaci nebyly pozorovány žádné změny ovlivnění pohledovosti hladkého povrchu betonu, je výrobcem uvedena nevhodnost použití přípravku pro vymývání beton vzhledem k silné vrstvě nanášení. V budoucnu by tato skutečnost mohla být odzkoušena na vymývaných betonových površích. Funcosil IC je také nejdražším zkoušeným materiálem, jeho cena je však úměrná vlastnostem výrobku.

Druhá část práce je věnována zkoušení ochranných antigraffiti nátěrů, jež umožní odstranění nástřiku sprejerů. Pro ověření účinnosti bylo vyrobeno 7 desek s různou hloubkou vymytí povrchu. Dostupnými materiály bylo 6 nátěrů, působících jako obětované vrstvy, 1 z nátěrů byl permanentní, dodán spolu s čističem graffiti.

Co se týče účinnosti přípravků, mezi nejlepší se dle mých zkušeností řadí hned několik. Silconal AG (PCI) byl nejdražším ze všech testovaných, při omytí pokreslených ploch tlakovou vodou bylo graffiti ze všech povrchů dohromady omyto za nejkratší čas – do 1,5 minuty, aniž by na povrchu zůstaly zbytky spreje. Jeho další výhodou z hlediska pohledových betonů je, že nejméně ze všech testovaných výrobků zásadně neovlivní betonový povrch, nezpůsobuje výraznější ztmavnutí podkladu. Nevýhodou je vyšší pořizovací cena přípravku, avšak ta je kompenzována jeho kvalitou působení a rychlostí omytí.

Podobně účinné byly i přípravky s označením AGS, u nich se však rychlost omytí povrchu tlakovou vodou výrazně prodloužila a z hlediska pohledovosti beton ovlivní mírným ztmavnutím, ošetřené plochy získají slabý šedozelený nádech, cenově jsou však mnohem přívětivější, cena za metr čtvereční se pohybuje okolo třiceti korun.

Jediná trvalá ochranná vrstva antigraffiti byla nanesena přípravkem Color Proof Vision od MC Bauchemie. Tento nátěr byl z hlediska odstranění graffiti hodnocen za velmi účinný, stejně tak účinný byl párový čistič graffiti gelové konzistence, který za velmi krátkou dobu v řádu sekund umožnil odstranit z povrchu barevný sprej. Avšak z hlediska ovlivnění zejména vymývaného povrchu betonu je tento nátěr méně vhodným. Samotný přípravek obsahuje složky, které po vytvrdnutí nátěru způsobí zakalení vymývané plochy, přípravek mezi zrny kameniva vytvoří vrstvu podobnou vosku. Na hladké pohledové povrchy je tento přípravek vhodný.

Seznam literatury

1. Povrchy betonu. *Beton TKS*. 2008.
2. ISD - NOE, s. r. o. ISD - NOE. *Pohledový beton*. [Online] 2010. <http://www.randonnee.cz/>.
3. Reckli. Design your concrete. *Pokyny k práci se strukturními matricemi RECKLI*. [Online] 2015.
http://worldwide.reckli.com/system/images/attachments/000/002/247/original/1152_CZ_Arbeitsanweisung.pdf.
4. Povrchové úpravy a design. [editor] Jana Margoldová. *Beton TKS*. 2005.
5. EARCH.cz. EARCH. *Barevný svět architektury*. [Online] 2014.
<http://www.earch.cz/sites/default/files/images/gallery/architekt-roku-2014-predstavujeme-finalisty-josef-pleskot/09-josef-pleskot-svet-techniky-foto-tomas-soucek.jpg>.
6. Šafrata, Jiří. Výroba vymývaných povrchů betonu. *Beton TKS*. Povrchy betonu, 2008.
7. Hebau: Products for good-looking concrete. *Products for the production of exposed aggregate concrete*. [Online]
http://www.hebau.de/EN/Produkte_gewaschene_Betonoberflaechen.php.
8. Podlaha.cz. *Dekoratívni podlahy*. [Online] 2016.
http://www.podlaha.cz/files/uploads/vymyvanybeton/vymyvany_beton_ukazky.png.
9. Pytlík, Petr. *Technologie betonu*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2000.
10. Recycled glass Countertops. *Pinterest*. [Online] <https://cz.pinterest.com/explore/recycled-glass-countertops/>.
11. CHeng. Concrete Exchange. *Innovative materials*. [Online] 2015.
<http://www.concreteexchange.com/custom-concrete-color/>.
12. Rudolf Hela, Vlastimil Šrůma a kol. *Technická pravidla ČBS 03, Pohledový beton*. Brno, Praha : ČBS Servis, s. r. o., 2009.
13. Pohledový beton - technologie grafického betonu. *Stavební komunita*. [Online] 2012.
<http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/pohledovy-beton-technologie-grafickeho-betonu>.

14. Margoldová, Jana. „Grafický" beton - nová alternativa betonových fasád. *Beton TKS*. 2005.
15. Graphic concrete. *References*. [Online] 2016. <http://www.graphicconcrete.com/en/>.
16. ASB - portal.cz. *Odborný stavební portál*. [Online] 2010. <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyroby/beton/chyby-vznikajici-pri-realizaci-pohledoveho-betonu>.
17. Šafrata, Jiří. Technologie výroby stavebních dílců. *Stavební inženýrství*. [Online] 2013. http://www.stavebniinzenyrstvi.cz/wp-content/uploads/2014/07/Technologie-vyroby-stavebnich-dilcu_final.pdf.
18. Hela, Rudolf. Technologie betonu II. [Online] 2007.
19. Vetchý, Jan. MCT. *Impregnace povrchu betonových výrobků*. [Online] 2015. <https://www.mct.cz/soubor/impregnace-betonu/>.
20. Vetchý, Jan. MCT. *Hydrofobní impregnace betonu*. [Online] 2015. <https://www.mct.cz/soubor/hydrofobni-impregnace/>.
21. Bau-Profis, PCI Für. Hydrofobní impregnace PCI Silconal. *Ochrana betonových konstrukcí před povětrností a posypovými solemi*. [Online] březen 2016. <http://www.pci-cz.cz/fileadmin/database/brochure/CZ/Silconal.pdf>.
22. Maxová, Ivana. *Antigraffiti: ochrana kamene: testování antigraffiti prostředků pro ochranu památek z kamene II*. Praha : Idea servis, 2007. ISBN 978-80-85970-56-2.
23. ČSN EN 206: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. místo neznámé : Úřad pro technickou normalizaci, 2014.
24. ČSN EN 1504-2: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody; Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu. místo neznámé : Český normalizační institut, 2006.
25. STN 73 1316: Stanovenie vlhkosti, nasiakavosti a vztlínivosti betónu. Bratislava : Úrad pro normalizaci, metrologii a zkušebnictví Slovenské republiky, 1989.

26. ČSN 73 1326: *Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek*. Praha 10 - Hostivař : Úřad pro normalizaci a měření, 1985.

27. ČSN EN 12390-8: *Zkoušení ztvrdlého betonu - Hloubka průsaku tlakovou vodou*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Otisk matric (zleva: vlnky, imitace skály)	4
Obrázek 2: Foto beton - Marilyn Monroe	6
Obrázek 3: Režný pohledový beton v Dolní oblasti Vítkovic v Ostravě [5]	9
Obrázek 4: Produkty firmy Hebau s různou hloubkou vymytí [7]	11
Obrázek 5: Ukázka postupu práce se zpomalovacím papírem [7]	12
Obrázek 6: Rozmanitost vymývaných povrchů [8].....	13
Obrázek 7: Betonový povrch se skleněnou drtí [10] [11]	14
Obrázek 8: Tvorba grafického betonu krok za krokem [13]	15
Obrázek 9: Fasáda parkovacího domu v Berouně (ČR) tvořená grafickým betonem [15].....	16
Obrázek 10: Barvené betony [11]	17
Obrázek 11: Znehodnocení pohledového prvku vlivem stékání nečistot z ocelové části [16] ..	19
Obrázek 12: Rámové bednění [1].....	21
Obrázek 13: Nahoře: Profilovaná prkna se zámkem - palubky, otisk palubek	22
Obrázek 14: Bednění z třívrstvé desky 3 - S plus, otisk bednění [1]	23
Obrázek 15: Tvary paprsku postřikovače a vliv smáčedel v odformovacím prostředí [1] ...	27
Obrázek 16: Chybně aplikovaný odformovací prostředek [1]	28
Obrázek 17: Vada na pohledovém betonu způsobená segregací betonu [1].....	33
Obrázek 18: Efekt impregnovaného povrchu [19]	36
Obrázek 19: Rozdíl mezi hydrofobizací, povlakem a impregnací [19]	37
Obrázek 20: Smáčecí úhly pro vodu - vliv hydrofobizace [20]	38
Obrázek 21: Vliv velikosti částic na hloubku penetrace hydrofobizace v betonu - silan proniká hluboko do struktury, siloxan vytváří pouze povrchový vodoodpudivý efekt, červeně je zaznačen neimpregnovaný beton [21]	39
Obrázek 22: Srovnání velikosti molekul silanu, siloxanu [21]	40
Obrázek 23: Schematický náčrt hloubky vymytí desek.....	45
Obrázek 24: Aplikace impregnačních nátěrů	48
Obrázek 25: Rozdělení desky a následná aplikace ochranného nátěru	49
Obrázek 26: Stav nasákavosti v průběhu dolévání vody.....	50
Obrázek 27: Tělesa v miskách připravená na zahájení cyklování	52
Obrázek 28: Srovnání odpadů po cyklování u vzorku č. 6	53
Obrázek 29: Viditelné rozmazání barevného spreje po aplikaci gelového čističe na ošetřený povrch.....	58

Obrázek 30: Vzhled povrchu po odstranění graffiti, viditelné zachování zcela vyčištěné ochranné vrstvy	59
Obrázek 31: Odstranění graffiti podruhé, opět viditelné zachování ochranné vrstvy nátěru...	59

Seznam tabulek

Tabulka 1: Požadavky na kvalitu povrchů opracovávaných v měkkém stavu [4]	7
Tabulka 2: Receptura použitého betonu C25/30 XC2	44
Tabulka 3: Přehled testovaných impregnací s vlastnostmi uvedenými v TL.....	46
Tabulka 4: Přehled antigraffiti nátěrů	46
Tabulka 5: Přehled použitých ošetřujících přípravků na beton, značení.....	47
Tabulka 6: Výsledná nasákavost testovaných nátěrů	51
Tabulka 7: Odolnost povrchu betonu a vyhodnocení dle normy	53
Tabulka 8: Hodnocení ovlivnění vzhledu ošetřených pohledových ploch.....	56
Tabulka 9: Ekonomická výhodnost impregnačních nátěrů	60
Tabulka 10: Ekonomická výhodnost antigraffiti nátěrů.....	60

Seznam grafů

Graf 1: Závislost množství rostoucích odpadů na počtu cyklů	54
Graf 2: Detail tří nejodolnějších nátěrů	54
Graf 3: Znázornění stanovení maximální hloubky průsaku na vzorcích.....	55
Graf 4: Srovnání doby určené k vymytí graffiti u jednotlivých povrchů	57

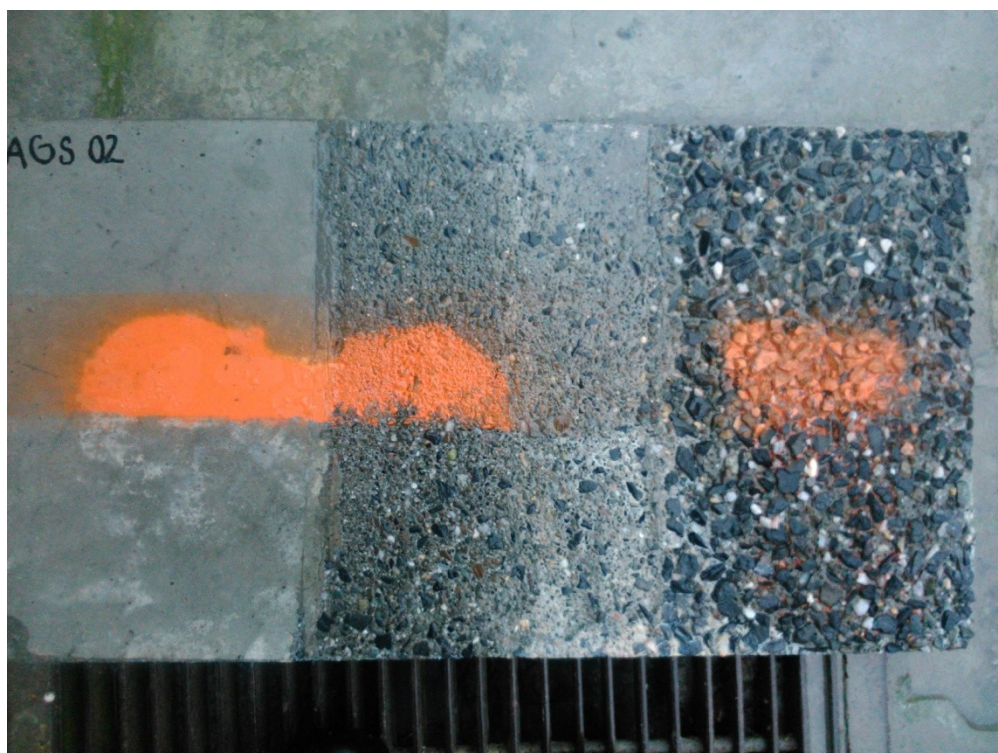
Seznam příloh

Příloha 1: Ošetřený a posprejovaný povrch (AGS 3502).....	71
Příloha 2: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (AGS 3502).....	71
Příloha 3: Ošetřený a posprejovaný povrch (AGS 3514).....	72
Příloha 4: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (AGS 3514).....	72
Příloha 5: Ošetřený a posprejovaný povrch (AGS 3515).....	73
Příloha 6: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (AGS 3515).....	73
Příloha 7: Ošetřený a posprejovaný povrch (Graffiti Barrier)	74
Příloha 8: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (Graffiti Barrier).....	74
Příloha 9: Ošetřený a posprejovaný povrch (Silconal AG).....	75
Příloha 10: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (Silconal AG).....	75
Příloha 11: Ošetřený a posprejovaný povrch (Graffiti-Schutz).....	76
Příloha 12: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (Graffiti-Schutz).....	76
Příloha 13: Ošetřený a posprejovaný povrch (Color Proof Vision)	77
Příloha 14: Odstranění graffiti a zachování ochranné vrstvy (Color Proof Vision).....	77
Příloha 15: TL MasterPel 708 - BASF	78
Příloha 16: TL Silconal 303 - PCI.....	79
Příloha 17: TL Antipluwiol W - Mapei.....	81
Příloha 18: TL Funcosil BI - Remmers	82
Příloha 19: TL Funcosil IC - Remmers	84
Příloha 20: TL Sikagard 703 W - Sika	86
Příloha 21: TL Sikagard 704 S - Sika	88
Příloha 22: TL AGS 3502	90
Příloha 23: TL AGS 3514	92
Příloha 24: TL AGS 3515	93
Příloha 25: TL Silconal AG (PCI).....	94
Příloha 26: TL Graffiti Barrier - Mapei.....	95
Příloha 27: TL Color Proof Vision - MC Bauchemie	97
Příloha 28: TL Cleaner - MC Bauchemie	99
Příloha 29: TL Graffiti Schutz - Remmers.....	100

Příloha 1: Ošetřený a posprejovaný povrch (AGS 3502)



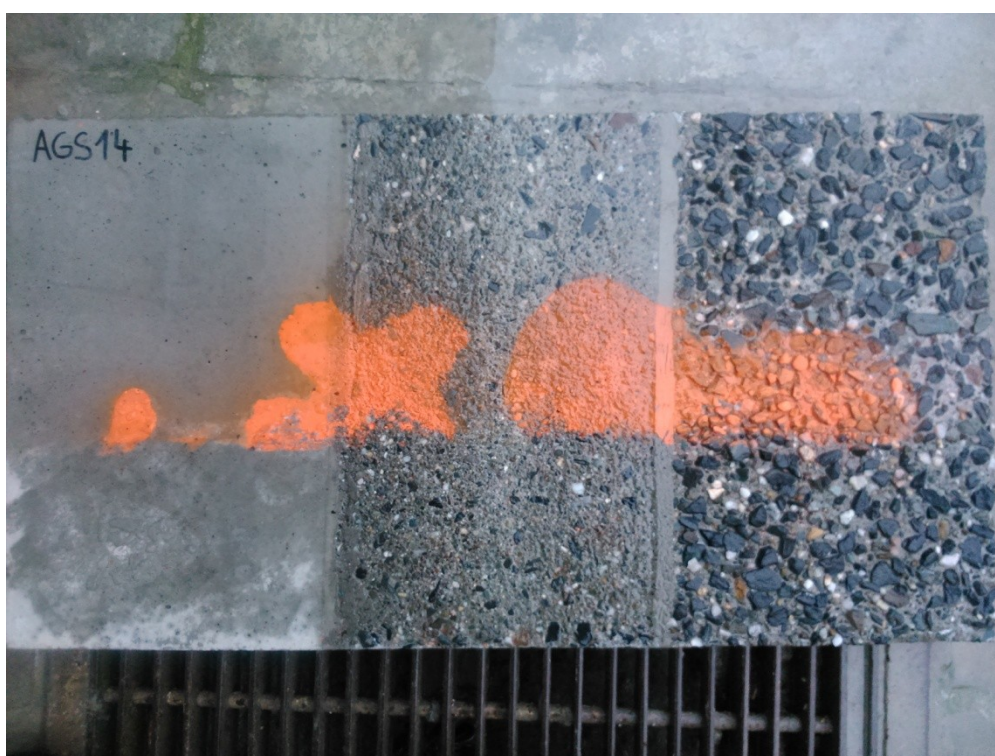
Příloha 2: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (AGS 3502)



Příloha 3: Ošetřený a posprejovaný povrch (AGS 3514)



Příloha 4: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (AGS 3514)



Příloha 5: Ošetřený a posprejovaný povrch (AGS 3515)



Příloha 6: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (AGS 3515)



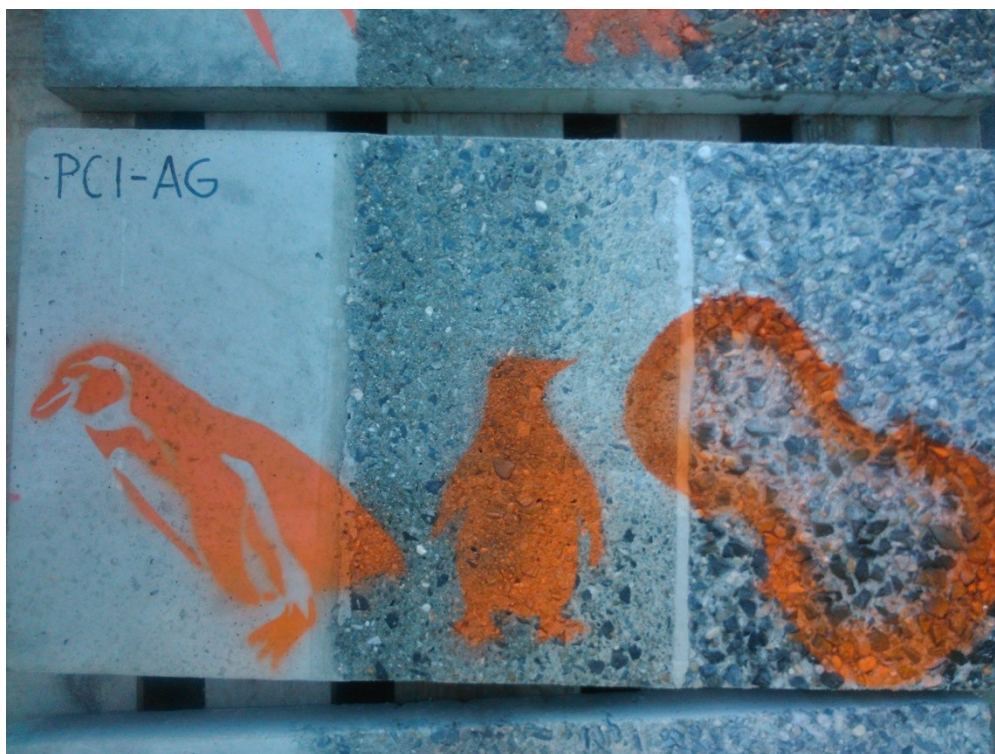
Příloha 7: Ošetřený a posprejovaný povrch (Graffiti Barrier)



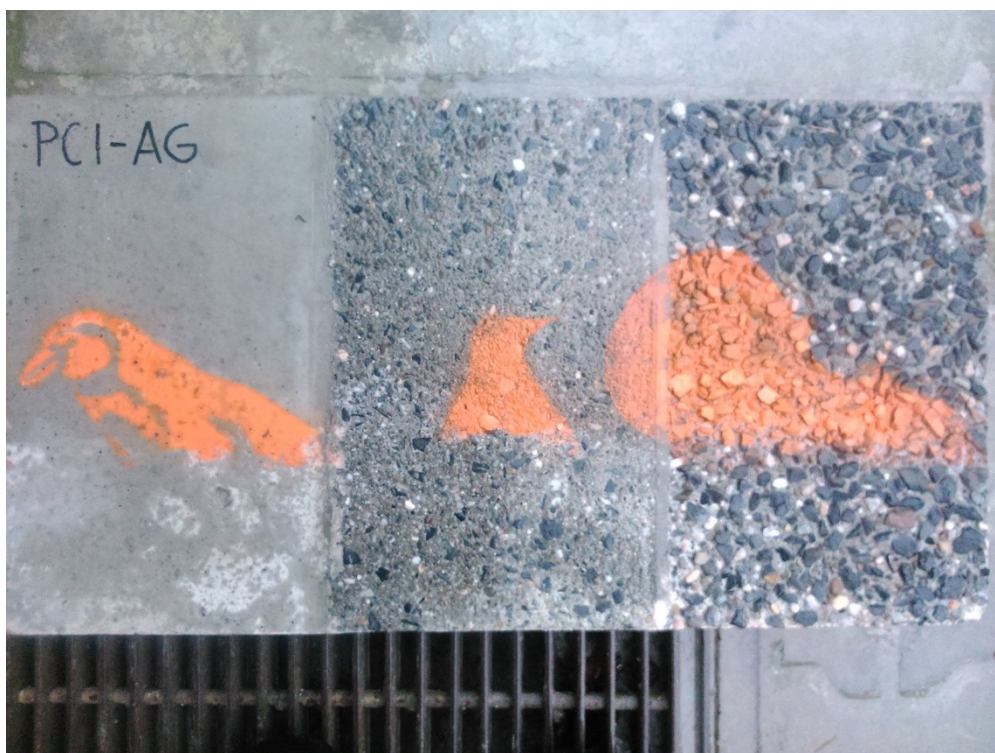
Příloha 8: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (Graffiti Barrier)



Příloha 9: Ošetřený a posprejovaný povrch (Silconal AG)



Příloha 10: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (Silconal AG)



Příloha 11: Ošetřený a posprejovaný povrch (Graffiti-Schutz)



Příloha 12: Odstranění graffiti spolu s ochranným nátěrem (Graffiti-Schutz)



Příloha 13: Ošetřený a posprejovaný povrch (Color Proof Vision)



Příloha 14: Odstranění graffiti a zachování ochranné vrstvy (Color Proof Vision)





We create chemistry

MasterPel 708

Hydrofobní a olejofobní impregnace na ochranu betonového povrchu proti vnějším vlivům, znečištění a výkvětům.

POUŽITÍ

- S vysokou schopností proniknout do povrchu. Snižuje výrazné nasákavost. Neobsahuje ředidla.
- Konstrukce vystavené působení srážek, sněhu, nečistotám, plísni: komunikace, letiště, haly, parkoviště, podlahy, dvorany.
- MasterPel 708 se používá k ochraně betonu proti znečištění, výkvětům, plísním.

PŮSOBENÍ

- MasterPel 708 proniká kapilárami do povrchu, kde reaguje a vytváří vodonepropustnou vrstvu o hloubce v závislosti na savosti povrchu.
- Snížená kapilární nasákavost vede k lepší odolnosti proti mrazu, solím atd.
- Povrch vykazuje menší přidržitost pro nečistoty.
- Nemá vliv na barvu povrchu a prostupnost vodními parami.

TECHNICKÉ ÚDAJE

vzhled	mléčně bílá tekutina
obj. hmotnost (20 °C)	1,00 g/m ³
teplota při nanášení	nad 5 °C

SPOTŘEBA

- Jako impregnace: 50 až 200 g/m² nebo 5–20 m²/kg. Spotřeba závisí na savosti povrchu, tzn. na druhu a pórovitosti podkladu. Pro konkrétní případ je nutné provést zkoušku a spotřebu zjišit.
- Jako přísada: Doporučené dávkování je 0,2–2% z hmotnosti cementu.

ZPRACOVÁNÍ

- Před nanášením vhodně důkladně rozmíchat nebo protřepat.
- Nanáší se vhodným zařízením: postřikovací můstek, vysokotlaký přístroj, štětkou, mopem, válečkem na suchý a pevný povrch, bez prachu, olejů, nečistot.
- Podle případu je vhodné provést dvojnásobný nástřik čerstvé do čerstvého.

BALENÍ

- kanystr 20 kg
- sud 200 kg
- kontejner 1000 kg

SKLADOVÁNÍ

- Chránit před mrazem a znečištěním, dobře uzavřené!
- Při obvyklém skladování (uzavřená nádoba, 20 °C) zaručuje výrobce trvanlivost min. 1 rok, poté nebo zvláště při vystavení teplotám nad 30 °C může dojít k odmíšení.
- Po zmrznutí je neupotřebitelný.

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

Dbejte důsledně pokynů uvedených v bezpečnostním listu.

TECHNICKÁ PODPORA

Příslušný spolupracovník firmy BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o. je Vám s dalšími informacemi a technickou podporou rád k dispozici.

Příloha 16: TL Silconal 303 - PCI

Technický list 165
březen 2016

Transparentní hydrofobní impregnace **PCI Silconal® 303** pro ochranu betonových povrchů

PCI[®]
Für Bau-Profis

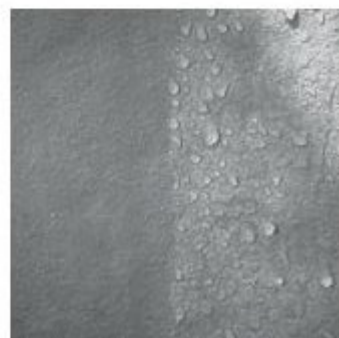


Rozsah použití

- Pro vnitřní i vnější použití.
- Hydrofobizace a impregnace v pozemní, inženýrské a dopravní výstavbě.
- K ochraně horizontálních a vertikálních betonových povrchů proti

povětrnosti, znečištění a působení chloridů.

- Po naředění použitelný na porézni cihly, vápenopiskové cihly a minerální omítky.



Hydrofobní efekt na povrchu ošetřeném PCI Silconal® 303.

Vlastnosti produktu

- Hydrofobní impregnace na bázi alkyl-alkoxysilanu
- Šetrný k životnímu prostředí, na vodné bázi.
- Snadno zpracovatelný, připravený k použití.
- Nanášení pouze v jedné vrstvě.
- Chrání před působením vody, mrazu, rozmrazovacích solí a imisí škodlivých látek z ovzduší.

- Propustný pro vodní páry.
- Transparentní aplikace, vzhled povrchu zůstává beze změn.
- Zachovává vzhled povrchu, protože omezuje tvorbu výkvětů, růst řas a znečištění povrchu.
- Lze použít i na mírně vlhké podklady.
- Certifikovaný dle EN 1504-2.



A brand of
BASF
We create chemistry

Technická data / Údaje pro zpracování

Materiálně technologická data

Barva	mléčně bílá; po aplikaci transparentní
Měrná hmotnost	cca 1,0 kg/l
Obsah sušiny	cca 20 %
Skladovatelnost	12 měsíců
Skladování	chránit před mrazem; před použitím promíchat
Forma dodávky	20 l kanystr
Aplikace	1 neředěný nátěr
Spotřeba	podle savosti podkladu 0,15 - 0,35 l/m²
Teplota při zpracování	od +5 °C do +35 °C
Pronikání chloridových iontů	o 93 % nižší oproti neošetřenému betonu
Hloubka průniku	2 - 4 mm (dle kvality betonu a úpravy podkladu)
Pronikání vody	cca 5 % hodnoty neošetřeného vzorku
Pronikání vody po ponoření do alkalického roztoku	cca 5 % hodnoty neošetřeného vzorku

Uvedené hodnoty odpovídají laboratornímu měření dle příslušných norem. Hodnoty se mohou lišit v závislosti na stavu podkladu a na podmínkách na stavbě.

Příprava podkladu

Nové betonové povrchy mohou být ošetřeny PCI Silconal® 303 nejdříve po 28 dnech.

Betonové podklady musí být čisté bez prachu a volných částic, zbaven mastnot, starých nátěrů, ošetiřovacích

přípravků, řas, mechů a jiných nečistot. Doporučený způsob přípravy podkladu je celoplošné otryskání vodním paprskem. Poškozená místa, trhliny a spáry musí být před aplikací PCI Silconal® 303 vyspraveny vhodnou opravou maltou

PCI Nanocret®. Podklad může být mírně vlhký, avšak nejlepšího průniku PCI Silconal® 303 je dosaženo na suchém podkladu. Teplota podkladu a okolí musí být během aplikace minimálně +5 °C, rel. vlhkost vzduchu < 80 %.

Zpracování PCI Silconal® 303

Na malé ploše betonového podkladu se doporučuje materiál předem odzkoušet pro zajištění kvality provedení a optimální spotřeby.

PCI Silconal® 303 krátce promíchat. Materiál nanést do nasycení podkladu nízkotlakým stříkacím zařízením nebo na vodorovné povrchy rozlitím a následným rozetřením koštětem.

PCI Silconal® 303 je nutné za účelem dokonalého vsáknutí a zreagování s podkladem nezatěžovat min. 4 hodiny po aplikaci. Materiál nenášet za předpokladu, že během 12 hodin po aplikaci klesne teplota pod +5 °C, nebo v případě možných deštových přeháněk během 4 hodin po aplikaci. Povrch ošetřený PCI Silconal® 303

může být ještě několik hodin po aplikaci kluzký. Proto může být pojižděná komunikace zpřístupněná motorovým vozidlům až po důkladném zaschnutí. Dopravní značení na cestách smí být provedeno až po aplikaci PCI Silconal® 303 a po jeho řádném zaschnutí.

Důležitá upozornění

- PCI Silconal® 303 zanechává po vytvrzení na nesavých podkladech, jako např. sklo, kov, viditelné skvrny.
- Při výskytu trhlin v podkladu > 0,2 mm není hydrofobní impregnaci

- zajištěna olená ochrana proti pronikání vody.
- PCI Silconal® 303 není vhodný na málo savý přírodní kámen, zejména mramor a jiný 100 % vápenec.

- Následné ochranné nátěry musejí být aplikovány během 12 až 24 hodin po aplikaci PCI Silconal® 303.

Příloha 17: TL Antipluviol W - Mapei

OBLASTI POUŽITÍ

Bezbarvá ochrana cementových omítek, pórobetonu, lícových cihel, přírodního a umělého kamene proti působení stékající dešťové vody.

Typické příklady použití

- Ochranné ošetření povrchu omítnutých stěn, které jsou vystaveny působení dešťové vody proti vlhkosti.
- Bezbarvá vodoodpudivá ochrana historických staveb nebo staveb zvláštního architektonického významu.
- Vodoodpudivá ochrana zdí, lícových cihel a přírodního kamene.

TECHNICKÉ VLASTNOSTI

Antipluviol W je mléčná disperze na bázi silanů a siloxanů ve vodní disperzi, vyznačující se vysokou impregnační schopností do všech savých minerálních materiálů používaných ve stavebnictví.

Je-li nanášen na porézní podklad, proniká **Antipluviol W** do hloubky a reaguje s přirozenou vlhkostí, která je přítomná v podkladu, čímž vzniká pórovitá a kapilární hydrofobní vrstva, která odpuzuje vodu.

Díky uvedeným vlastnostem tvoří **Antipluviol W** účinnou ochranu proti agresivním látkám přítomným v atmosféře, které jsou do konstrukce transportovány dešťovou vodou. Vodoodpudivá ochrana **Antipluviol W** dále zlepšuje samočisticí efekt fasády a omezuje uchycování mechu a řas na jejím povrchu.

Antipluviol W není filmtvorný, proto neovlivňuje propustnost vodních par a nemění viditelně estetický vzhled materiálů.

Antipluviol W má výbornou odolnost proti působení alkalických vlivů, UV záření a dlouhodobě zachovává vodoodpudivé vlastnosti.

DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

Ošetření **Antipluviol W** je nevhodné pro:

- vodorovné povrchy (terasy);
- sklepní prostory;
- vodní nádrže;
- stěny vystavené působení vztlínající vlhkosti s transportem solí;
- výtahové šachty a konstrukce, které jsou vystaveny tlakové vodě;
- sádrové povrchy;
- syntetické a dekorativní omítky ošetřené syntetickým nátěrem.

ZPŮSOB APLIKACE

Příprava podkladu

Před impregnačním ošetřením je nezbytné odstranit z ošetřovaného povrchu všechny nečistoty, prach, tuky, oleje, nátěry, solné výkvěty, mech a plevele, které by mohly zamezit hluboké penetraci **Antipluviolu W**.

Způsob očištění starých povrchů závisí na druhu nečistoty; obvykle stačí opláchnutí studenou vodou.

Čištění horkou vodou nebo párou je naopak velmi výhodné v případech, kdy je na povrchu olej nebo mastnoty.



Technický list
Číslo výrobku 0639

Funcosil BI

Hydrofobní přípravek - alkylalkoxysilan s aditivy - pro ošetření betonu a železobetonu.

Oblasti použití:

Funcosil BI se používá jako impregnační prostředek pro beton v dopravním stavitelství: silnice, mosty, opěrné zdi, protihlukové stěny, svodidla, parkovací garáže, odstavné plochy atd. Pro preventivní ochranu betonu proti vniknutí posypové soli a mořské vody a také proti škodám působeným mrazem a posypovou solí. Jako sekundární ochrana betonu v jeho různých modifikacích (např. bílý beton, lehčený beton a betonové dlaždice) a vláknobeton.

Vlastnosti výrobku:

Reaktivní, oligomerní roztok silanu s přísadami pro dosažení vodoodpudivé impregnace minerálních stavebních látek, vyvinuto obzvláště pro vodoodpudivou úpravu betonu.

Funcosil BI se vyznačuje vysokou stabilitou vůči působení alkálií, tj. že podklad, který se impregnuje, může vykazovat hodnotou pH až 14, aniž by se omezila účinnost impregnace.

Na základě nízkomolekulární struktury dodávaného prostředku má **Funcosil BI** velmi dobrou penetrační schopnost a v materiálu chemicky reaguje za přítomnosti vzdušné vlhkosti na vodoodpudivou účinnou látku, která je odolná proti působení UV záření a povětrnostních vlivů, na polysiloxan. Účinná látka se usazuje po aplikaci na stěnách kapilár a pórů jako makromolekulární vrstva bez toho, aniž by měřitelně omezila schopnost difúze vodních par.

Údaje o výrobku:

Údaje o výrobku ve stavu dodání:

Účinná látka:	silan
Obsah účinné látky:	cca 20 % hm.
Medium:	uhlovodíky slabého zápachu
Bod vzplanutí:	+ 40 °C
Hustota:	0,78 g/cm ³
Viskozita:	44 s v pohárku DIN 2
Bod tání:	< - 15 °C
Vzhled:	bezbarvá kapalina

Údaje po aplikaci a vytvoření účinné látky:

Obsah polysiloxanu:	12 % (hm.)
Nasákavost:	velice nízká
Stabilita proti UV záření:	výborná
Odolnost proti povětrnostním vlivům:	velmi výrazná
Dlouhodobá hydrofobita:	nad 10 let
Odolnost proti alkáliím:	do pH 14
Nelepivé zaschnutí:	zaručeno
Náchylnost ke znečištění:	velice nízká
Toxická:	fyzilogický netečný
Odolnost vůči chloridovým iontům:	velmi dobrá

Funcosil BI redukuje nasákání vody a škodlivých látek, které mohou tvořit vodorozpuslné kyselé látky s atmosférickými sedimenty.

Impregnací je omezeno napadení povrchu betonu mikroorganismy. Zlepší se odolnost mrazu a posypovým solím. Ochranou proti zaváhění lze zmenšit také energetické ztráty. Povrchy stavebních hmot impregnované látkou **Funcosil BI** vykazují podstatně menší tendenci ke znečištění.

Funcosil BI redukuje penetraci iontů chloridů do betonu a tím chrání jeho výztuž před korozi.

Příprava podkladu:

Podklad musí být v bezvadném stavu. Stavební nedostatky, jako např. trhliny, popraskané spáry, vadné pracovní spáry, vzlinající a hygroskopická vlhkost musí být odstraněny. Také musí být zabezpečeno to, že se voda a v ní rozpustěné soli nemohou dostat za hydrofobní oblast, protože to může vést ke vzniku škod způsobených mrazem, k odprýskávání a trhání působením soli. Před každou hydrofobní impregnací musí být vhodným čištěním odstraněny veškeré povlaky nečistot a škodlivých látek, včetně výkvětů, řas a mechů. Tím se dosáhne otevření kapilár a

pórů pro absorpci impregnačního prostředku. Podle podkladu, druhu a stupně znečištění, doporučujeme použití našich čistících prostředků na fasády. Způsob působení a použití naleznete v příslušných technických listech. Při čištění dbejte na to, aby byl podklad co nejméně narušen. Zbytky čistícího prostředku (např. tenzidy) z předchozího čištění mohou ovlivnit hydrofobní úpravu a musí být proto zcela vymyty. Vadné maltové spáry a trhliny vyškrabte a opravte průmyslově připravenou suchou maltou jakou je např. **Fugenmörtel**. Dilatační a styčné spáry uzavřete pružnými těsnicemi tmely pro spáry.

Důležité požadavky na podklad:

Předpokladem pro optimální působení impregnace je absorpce impregnačního prostředku. Tato absorpce je závislá na objemu pórů a obsahu vlhkosti v ošetřovaném podkladu. Proto musí být podklad co nejsušší. V případě výskytu stavebně škodlivých solí je nezbytná kvantitativní analýza škodlivých solí. Vysoká koncentrace škodlivých solí (obzvláště chloridů, dusičnanů a síranů) vede k těžkému stavebnímu poškození, kterému není možno zabránit hydrofobní impregnací.

Přílehlé plochy:

Části fasád, které by neměly přijít do kontaktu s impregnační látkou, jako např. okna, lakované plochy nebo plochy které se mají lakovat a sklo, musí být tak jako rostliny zakryty stavební fólií (polyetylénovou fólií).

Zpracování:

Funcosil BI se nanáší metodou beztlakového postřiku s takovým nasycením, aby po povrchu stavebního materiálu stékal 30 – 50 cm dlouhý film kapaliny. Přitom se stříkací tryska vede vodorovně podél fasády, bez odstupe. Po vsáknutí impregnačního prostředku se postup

několikrát opakuje. Tlak stříkání a průměr trysky je nutno dimenzovat tak, aby se netvořila mlha. Z důvodu zabránění vzniku neošetřených míst, se doporučuje na ošetřované ploše, vymezit úseky a impregnovat je bez přerušení (najednou).

V případě menších, komplikovaných ploch, které nedovolují nanášení stříkáním, je možno pracovat rovněž také štětce nebo válečkem. Příliš malému množství nanášené hmoty je možno zabránit pouze tehdy, když budete pracovat vždy s dobře nasycenými pracovními nástroji. Čerstvě impregnovaná plocha musí být **minimálně 5 hod.** chráněna proti náhlým deštům. Silný vítr a sluneční záření mohou urychlit odpaření nosného média a také snížit hloubku průniku. Při aplikaci a sušení impregnačního prostředku mohou do budovy unikat malé množství rozpouštědlových par, obzvláště při nízkých teplotách a bezvětrí. Všechna okna a dveře zakryjte během impregnace polyetylénovou fólií a po jejím skončení obytné prostory vyvětrejte.

Teplota zpracování:

Hydrofobní impregnaci je možno provést při všech v praxi se vyskytujících teplotách. Přednost se dává oblasti mezi + 10 °C a + 25 °C. Příliš silnému zahřátí ošetřovaných ploch slunečním zářením je možné zabránit fasádními sítěmi. Při teplotách pod + 10 °C může dojít ke zpomalení odpařování nosného média a tvorbě účinné látky.

Ověření účinku:

Účinek lze ověřit změněním nasákavosti např. **Karstenovými trubičkami** (č. výr. 4928), případně **Prüfplatte** (výr. č. 0732). Tato nedestruktivní metoda stanovení nasákavosti umožňuje okamžité vyhodnocení na staveništi. Měření se provádí po 4 týdnech od provedené hydrofobizace.

Pracovní nářadí a čištění:

Jako aplikační přístroje jsou vhodné všechna nízkotlaká, dopravní a stříkací zařízení nebo čerpadla kapalin. Pracovní nástroje musí být čisté a suché. Po použití a před

dalšími pracovními přestávkami je nutno je důkladně vyčistit ředidlem **Verdünnung V 101**.

Balení, spotřeba, skladovatelnost:

Balení:

Plechová nádoba o obsahu 5 l, 30 l a 200 l.

Spotřeba:

Beton: 0,3 - 0,5 l/m²
Lehčený beton: 1,0 l/m²
Vláknocement: 0,3 l/m²

Přesnou spotřebu impregnačního prostředku zjistíte pomocí dostatečně velké zkušební plochy (1 - 2 m²). Na této ploše můžete také ověřit účinnost impregnace.

Skladovatelnost:

V uzavřených originálních nádobách **minimálně 2 roky**.

Bezpečnost, Ekologie, Likvidace:

Bližší informace o bezpečnosti při dopravě, skladování a manipulaci a také o likvidaci a ekologii najdete v aktuálním Bezpečnostním listě.

	
1119	
Remmers Baustofftechnik GmbH Bernhard-Remmers-Str. 13 D-49624 Lönningen Výrobní závod Lönningen	
1119-CPD-0818	
ČSN EN 1504-2	
Výrobek pro ošetření ploch. Hydrofobizační impregnační prostředek.	
Hloubka průniku	Třída I: < 10 mm
Absorpce vody a odolnost proti alkáliím	NPD
Úbytek hmotnosti po cyklech mraz a tání	NPD
Nebezpečné látky	NPD

NPD – hodnota není stanovena

Vše uvedené údaje jsme sestavili na základě podkladů našeho výrobního úseku podle nejnovějšího stavu výroby a používané techniky. Za aplikaci a zpracování nepřebírá výrobce zodpovědnost, protože na tyto sféry nemá žádný vliv.

Údaje přesahující rámec technického listu či odlišné údaje vyžadují písemné potvrzení kmenového závodu.

V každém případě platí naše všeobecné obchodní podmínky. Vydáním těchto technických listů pozbyvají všechny předěle své platnost. RL 05/12

0630-TM-04.12.doc





Technický list Číslo výrobku 0710 Funcosil IC

Vodný impregnační krém na silanové bázi neobsahující rozpouštědla.

Oblasti použití:

Funcosil IC doporučujeme obzvláště pro hydrofobizující impregnaci a penetrační nátěr betonu a železobetonu při stavbě mostů, v silničním a pozemním stavitelství. Pro vymývání betonu nebo fasády vzhledově podobné vymývanému betonu není Funcosil IC vzhledem k silné vrstvě nanášení vhodný. Použijte Funcosil BI.

Vlastnosti výrobku:



Funcosil IC je vysoce kvalitní speciální výrobek pro hydrofobizující impregnaci betonu a železobetonu.

Charakteristické vlastnosti:

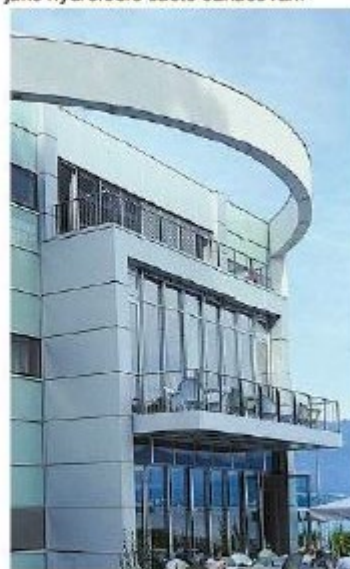
- vynikající schopnost penetrace (hloubková hydrofobizace)
- optimální odolnost vůči alkáliím
- snížení absorpce vody
- vysoký ochranný účinek při namáhání mrazem / posypovou solí
- dobrá přilnavost nátěru
- neobsahuje rozpouštědla, je vodný, neohrožuje životní prostředí
- nízká těkavost

- je tixotropní, a proto při aplikaci nedochází ke ztrátám

Funcosil IC je při své tixotropní konzistenci jedinečným hydrofobizujícím prostředkem vhodným díky svým vlastnostem pro hydrofobizaci vysoce kvalitního betonu a železobetonu. Na rozdíl od obvyklých tekutých výrobků lze Funcosil IC aplikovat v jedné nebo popřípadě také ve dvou pracovních operacích v požadované síle. V závislosti na poréznosti vniká silanová účinná složka během krátké doby (30 minut až 1 hodina) do podkladu, kde reaguje za současného odstěpování etanolu na polymerní silikonovou

pryskyňici. Zpočátku bílá vrstva přitom beze zbytku zmizí. Protože je účinná složka stejná jako u běžných tekutých hydrofobizačních prostředků, zůstávají i při hydrofobizaci Funcosilem IC póry a kapiláry podkladu otevřené, čímž je zachována schopnost difúze.

Funcosil IC je koncipován tak, aby pronikl co možná nehlouběji do betonu a tímto způsobem ho optimálně chránil proti absorpci vody a škodlivých látek a rovněž proti poškození mrazem a posypovou solí. Tento účinek nezaměňujte s efektem „srážení vody do kuliček“, který bývá jako hydrofobie často označován.



0710-TM-08.10.doc

Údaje o výrobku:

Obsah účinných látek	cca 80 % hm.
Hustota:	cca 0,9 kg/l
Hodnota pH:	cca 8
Bod vzplanutí:	cca 74 °C
Vzhled:	mléčný, bílý, krémový

Srážení vody do kuliček je jen povrchový efekt, jehož ochranný účinek pro podklad je pouze dohoda. U betonu ošetřeného **Funcosilem IC** je tento efekt zprvu pouze mimý, po oprášení povrchu se však zlepšuje.

Certifikát
Testován podle třídy AS-A dle TL/TP OS ke směrnici ZTV-SIB, obsažen v seznamu BAST (Spolkový úřad pro výstavbu silnic).

Příprava podkladu:

Aby se nezasahovalo do tvrdnutí betonu, měl by se hydrofobizovat nejdříve po dvou, raději však teprve po čtyřech týdnech po výrobě. Nové, ještě nezašpiněné plochy zbavte hrubých částic a usazenin prachu buď smetákem, nebo stlačeným vzduchem. Plochy, které jsou již poznamenány působením povětrnosti, silně znečištěny olejem, zbytky gumy (otěr) atd. je vhodné před ošetřením vyčistit přehřátou vodní párou. Impregnaci provádějte na beton, který je na povrchu suchý, tzn. když se povrch jeví jako stejnoměrně suchý a nejsou na něm patrné žádné vlhké skvrny. Začne-li náhle pršet, naimpregnované plochy zakryjte a další práci dočasně přerušte.

Vlastnosti podkladu:

Předpokladem pro optimální účinek impregnace je absorpce impregnačního prostředku. Ta je závislá na podílu pórů stavebního materiálu a na obsahu vlhkosti. Proto by měl podklad být co nejsušší. Při výskytu solí škodlivých pro stavbu je nezbytné nutně provést kvantitativní analýzu obsahu těchto

solí. Vysoké koncentrace škodlivých solí (zejména chloridů, dusičnanů a síranů) způsobují těžká poškození stavby, kterým nelze hydrofobizující impregnaci zabránit.

Sousední plochy:

Stavební díly, které by neměly přijít do styku s impregnační látkou, jako např. okna, nalakované plochy a plochy určené k lakování, sklo a rovněž rostliny, zakryjte stavební (polyetylenovou) fólií.

Zpracování:

Funcosil IC se aplikuje v neředěném stavu v požadované vrstvě na beton postupem **AIRLESS** (provozní tlak 50 – 60 bar). Na menší plochy můžete použít štětec nebo plyšový váleček. (Dbejte na bezpečnost práce a ochranu dýchání). V závislosti na savosti podkladu lze v jedné pracovní operaci nanášet bez materiálových ztrát až 200 g/m² i na svislé plochy a stropy.

Ověření účinku:

Absorpce vody v minerálních stavebních materiálech před impregnací a po jejím provedení se zjistí měřením nasákavosti např. Karstenovými trubičkami, případně **Funcosil Prüfplatte** (výr. č. 0732). Tato nedestructivní metoda stanovení nasákavosti umožňuje okamžité změření hodnoty w (koeficientu nasákavosti vody v kg/m²h^{0,5}) přímo a snadno na objektu. Zkouška by se měla provést nejdříve 6 týdnů po hydrofobizaci, naměřené údaje je třeba zaprotokolovat.

Upozornění:

Při zpracovávání a schnutí prostředku **Funcosil IC**, především při nízkých teplotách a bezvětrí, mohou do budovy proniknout silany. Během impregnace uzavřete všechna okna, dveře a otvory a po vyschnutí hydrofobizující impregnace vyvětrejte obytné místnosti.

Pracovní nářadí a čištění:

Stříkací zařízení **AIRLESS**, plyšový váleček a štětec. Při aplikaci postupem **AIRLESS** používejte kombinovaný filtr A/P2. Pracovní nářadí musí být suché a čisté. Po použití a před dalším přerušením práce nářadí důkladně očistěte vodou nebo lihem.

Balení, spotřeba, skladovatelnost:**Balení:**

Plastové nádoby 5 a 30 kg.

Spotřeba:

Cca 200 g/m² odpovídá tloušťce mokré vrstvy 200 µm. Spotřebu impregnačního prostředku pro kalkulaci a rozpis zjistíte na dostatečně velké (1 - 2 m²) **zkusební ploše**. Na této ploše můžete rovněž zkoušet účinnost prostředku.

Skladovatelnost:

V originálních uzavřených nádobách při uložení v chladu a nad bodem mrazu min. 1 rok. Teplota skladování mezi 0 a 30 °C.

Bezpečnost, ekologie, likvidace:

Bližší informace o bezpečnosti při dopravě, skladování a manipulaci a také o likvidaci a ekologii najdete v aktuálním bezpečnostním listě.

Příloha 20: TL Sikagard 703 W - Sika

Technický list

Datum vydání: 09/2016

Identifikační č.:

02 03 03 01 002 0 000010

Sikagard® -703 W

Sikagard®-703 W

Vodu odpuzující přípravek

Popis výrobku

Sikagard®-703 W je tekutá emulze bez rozpouštědel, ihned připravená k použití. Vodu-odpuzující přípravek na minerální povrchy na bázi kombinace silanu a siloxanu.

Použití

- vodu-odpuzující přípravek na fasádní plochy, stěny, ochrana proti dešti apod.
- Sikagard®-703 W může být aplikován na maltu, zdivo z cihel, přírodní kámen, vláknité cementové materiály atd.

Výhody

- silné vodo-odpudivé vlastnosti
- paropropustný, podklad může „dýchat“
- ochranný nátěr nemění optický vzhled povrchu
- snižuje nasákavost povrchu, odpuzuje vodu a tím snižuje znečištění povrchu a zlepšuje odolnost proti špinění, tvorbě řas, mechů
- přetíratelný různými nátěrovými systémy
- připraven ihned k použití
- na vodní bázi, šetrný k životnímu prostředí

Zkušební zprávy

Testy

TZUS České Budějovice – certifikát č. 204/C5/2015/020-033873

Údaje o výrobku

Barva

Bělavá kapalina.

Balení

2 l, 5 l

Další balení na vyžádání.

Skladování

Podmínky skladování / Trvanlivost

12 měsíců od data výroby, pouze v originálních, neotevřených, nepoškozených obalech, při teplotách mezi +5 °C až +40 °C.

Chraňte před mrazem.

Technické údaje

Chemická báze

Kombinace silanu a siloxanu.

Objemová hmotnost

~ 1,0 kg/l (při teplotě +20 °C)

Hodnota pH

7 - 10

Informace o systému

Aplikační podrobnosti

Spotřeba	Spotřeba závisí na nasákavosti podkladu: Malta: ~ 150 - 200 g/m ² Ostatní pórovité (nasákavé) materiály: ~ 300 - 500 g/m ² (Skutečnou spotřebu je nutné ověřit na zkušební ploše).
Kvalita podkladu	Podklad musí být čistý, pevný, suchý, zbavený veškerých nečistot a prachu jako jsou oleje, mastnota, tuk, nátěry a povrchové ošetření atd. Trhliny větší než 300 mikronů musí být opraveny před aplikací hydrofobní impregnace.
Příprava podkladu	Čištění podkladu může být provedeno vhodnými čistícími prostředky, párou nebo tryskáním. Výborné výsledky jsou dosaženy na suchých, velmi nasákavých površích. Podklad musí být suchý bez vlhkých míst.
Aplikační podmínky / omezení	
Teplota podkladu	+5 °C min. / +35 °C max.
Teplota okolí	+5 °C min. / +35 °C max.
Aplikační pokyny	
Aplikační metody / nářadí	Sikagard®-703 W nanášejte směrem od zdola nahoru pomocí stříkací pistole, štětcem nebo válečkem. Další vrstvu nanášejte metodou „vlhký do vlhkého“. Na svislých plochách zabraňte stékání.
Čištění nářadí	Očistěte veškeré použité nářadí ihned po ukončení práce vodou. Vytvrzený materiál lze odstranit pouze mechanicky.
Čekací doba / Přetíratelnost	Sikagard®-703 W může být přetírán nátěry na vodní i rozpouštědlové bázi - kontaktujte výrobce nátěrů pro bližší informace. Při použití nátěrů Sikagard® nebo nátěrů na bázi rozpouštědel vyčkejte minimálně 5 hodin po aplikaci Sikagard®-703 W.
Důležitá upozornění	Podklad na cementové bázi musí být minimálně 7 dní starý. Chraňte skleněné plochy a hliníkové rámy (může dojít k zašpinění). Před aplikací proveďte zkoušku na vzorku. Nesmí být přetírán vápennými a cementovými nátěry. Na každém povrchu se vodu-odpuzející efekt vytvoří po několika dnech od aplikace. Pokud má povrch trhliny, je vodo-odpuzející efekt výrazně snížen. Více informací naleznete v příslušné Metodické příručce Aplikace hydrofobních impregnací Sikagard.
Vytvrzující detaily	
Ošetřování	Sikagard®-703 W nevyžaduje žádné zvláštní ošetření během vytvrzování, pouze je třeba povrch ochránit před deštěm, a to minimálně 3 hodiny po aplikaci při teplotě +20 °C.
Platnost hodnot	Hodnoty a data uvedená v tomto technickém listu jsou založena na výsledcích laboratorních testů. Tyto hodnoty se mohou při aplikaci v praxi lišit, což je mimo naši kontrolu. Detailní informace o zdravotní závadnosti a bezpečnosti práce jsou spolu s bezpečnostními informacemi (např. fyzikálními, toxikologickými a ekologickými daty) uvedeny v bezpečnostním listu. Aktuální technické a bezpečnostní listy, Prohlášení o shodě, Certifikáty najdete na internetové adrese www.sika.cz .

PRODUKTOVÝ LIST

Sikagard®-704 S

VODU ODPUDZUJÚCA IMPREGNÁCIA NA BÁZE REAKTÍVNEHO SI-LAN / SILOXANU

POPIS PRODUKTU

Sikagard®-704 S je jednokomponentná, nízko viskózna, vodu odpudzujúca reaktívna impregnácia na betónové a cementové podklady na báze zmesi vysoko aktívnych silanov & siloxanov. Sikagard®-704 S spĺňa najvyššie požiadavky EN 1504-2 pre hydrofóbne impregnácie (hlbka penetrácie trieda I a odolnosť voči mrazu a posypovým soľam).

POUŽITIE

Sikagard®-704 S sa používa ako vodu odpudzujúca impregnácia (hydrofóbny prostriedok) nasiakavých podkladov ako je betón v inžinierskych konštrukciách alebo na konštrukciách pozemného staviteľstva, ktoré sú vystavené vysokému zaťaženiu rozmrazovacích a zmrazovacích cyklov a posypových solí, zaťaženiu chloridmi v prímorskom prostredí.

- Vhodné ako ochrana proti vnikaniu látok (Princíp 1, metóda 1.1 EN 1504-9),
- Vhodné ako regulácia obsahu vlhkosti (Princíp 2, metóda 2.1 EN 1504-9)
- Vhodné ako zvýšenie elektrického odporu (Princíp 8, metóda 8.1 EN 1504-9)

VLASTNOSTI/ VÝHODY

- Dobrá penetrácia (dosahuje takmer triedu II normy EN 1504-2)
- Ekonomické a jednoduché použitie
- Redukuje kapilárnu nasiakavosť vodou, chráni pred stekajúcou a odstrekujúcou vodou na vertikálnych plochách
- Redukuje vnikanie agresívnych a škodlivých látok rozpustených vo vode (napr. posypové soli alebo chloridy v prímorskom prostredí)
- Nemení schopnosť prepúšťania vodných pár
- Zvyšuje odolnosť betónu proti mrazu, rozmrazovacím cyklom a proti posypovým soľam
- Odolné voči morskej vode
- Pripravené na okamžité použitie

OSVEDČENIA/ NORMY

- Spĺňa požiadavky EN 1504-2 – Polymer Institute – protokol P 5360E z 23. marca 2009
- Spĺňa požiadavky EN 1504-2 – MPL, Sika Tüffenwies zo septembra 2008.
- Hydrofóbná impregnácia podľa EN 1504-2, VoP 02 03 03 01 001 0 000031 1010; certifikát Vnútro podnikovej kontroly, notifikovaná osoba: 0921; certifikát 0921-CPD-2073 a označené značkou zhody CE.

ÚDAJE O PRODUKTE

Chemická báza	Zmes silanov a siloxanov.
Balenie	25 l bandaska alebo 194 l sud.
Vzhľad/ farba	Bezfarebná kvapalina.
Doba skladovania	18 mesiacov od dátumu výroby pri skladovaní v nepoškodenom, neotvorenom a originálnom balení.
Podmienky skladovania	Skladovať v chlade a suchu. Chrániť pred vlhkosťou.
Hustota	0.82 kg/l (20 °C)

Produktový list
Sikagard®-704 S
marec 2016, Verzia 01.01
ID No.: 0203030100000031

Bod vzplanutia	~45°C (~113°F)
Obsah aktívnych častíc	~30%
Obsah prchavých organických zlúčenín (VOC)	~665 g/l (ASTM D 3960)
Viskozita	5 mPas (Rheomat RM 180, Parameter: T = 23 °C, D= 900s-1)

TECHNICKÉ INFORMÁCIE

Odolnosť proti alkáliám	< 10%	(EN 13580)
Odolnosť proti rozmrazovacím cyklom a posypovým soľam	Spĺňa	(EN 13581)
Hĺbka penetrácie	<10 mm Skúška na betóne s v/c = 0.70	Trieda I (EN 1504-2)
Absorpcia vody	< 7.5%	(EN 13580)
Koeficient stupňa suchosti	Trieda I: _____ >30%	(EN 13579)

INFORMÁCIE O SYSTÉME

Skladba systému	2–3 nátery a plikované „mokrú do mokrého“.
-----------------	--

INFORMÁCIE O APLIKÁCII

Spotreba	V závislosti od nasiakavosti podkladu ako aj požadovanej hĺbky penetrácie: ~ 150 g/m² na jeden náter.
Teplota okolitého vzduchu	+5 °C min. / +35 °C max.
Teplota podkladu	+5 °C min. / +35 °C max.
Čakací čas/ Pretierateľnosť	Pretierateľný polymérnymi nátermi na báze vody / rozpúšťadiel. Sikagard®-704 S sa môže nanášať ako vodu odpudzujúci podkladový náter pod mnohé Sikagard® ochranné nátery. Zabraňuje sa tým penetrácii vody v možných slabých miestach alebo poškodeniu krycieho náteru a nebezpečeniu následného poškodenia. Čakací čas: minimálne 5 hodín, maximálne 1 týždeň. V prípade použitia krycích náterov iných firiem, kontaktujte výrobcu pre upresnenie požiadaviek.
Vytvrdzovanie	Sikagard®-704 S nevyžaduje žiadne špeciálne ošetrovanie, avšak musí byť chránený pred dažďom po dobu min. 3 hodiny pri +20°C.

POKYNY PRE APLIKÁCIU

KVALITA PODKLADU/ OŠETRENIE

Bez prachu, olejov, výkvetov a existujúcich starých náterov.
Trhliny v betóne o šírke viac ako 300 mikrónov musia byť pred aplikáciou impregnačného prostriedku sanované.
Čistenie sa najlepšie vykonáva fahkým otryskaním, čistením parou alebo nízkotlakovým vodným lúčom (~ 150 barov) atď.
Najlepši účinok sa dosahuje na suchých, veľmi nasiakavých podkladoch. Podklad musí vyzeráť suchý bez vlhkých máp.

MIEŠANIE

Sikagard®-704 S je dodávaný v stave pripravenom na okamžité použitie a nesmie byť riedený.

APLIKÁCIA

Sikagard®-704 S sa aplikuje pomocou nízkotlakového striekacieho zariadenia, štetkou alebo valčekom v jednom smere, smerom zhora nadol, pričom produkt nesmie stekať. Ďalší náter nanášať „mokrú do mokrého“. Na horizontálnom povrchu zabráňte tvorbe kaluží.

ČISTENIE NÁRADIA

Všetko náradie a stroje ihneď po ukončení práce očistiť čističom Colma Cleaner. Vytvrdený materiál je možné odstrániť už len mechanicky.

LIMITY

• Najlepšie výsledky sa dosahujú keď je Sikagard®-704 S aplikovaný na 28 dní starý betón – avšak z dôvodu vysokej odolnosti voči alkáliám je možné materiál aplikovať už na veľmi mladý betón.



IN F O R M A C E O P R O D U K T U



AGS 3502 Art. No: 3502 **Ochranný nátěr proti graffiti**



Dlouhodobá ochrana proti graffiti pro většinu kamenných povrchů. Zabezpečuje důkladnou ochranu proti barvám ve spreji, značkovačům a mechanickému poškození. Chrání rovněž před znečištěním vlivy počasí, náletovou rzí a vlhkosti po dobu minimálně 7 let. Je propustný a umožňuje ochráněnému povrchu dýchat. Při správné aplikaci je životnost ochrany proti graffiti přibližně 7 let. Brání graffiti, aby pronikal do povrchu. Tak zvaná katodová – anodová ochrana znamená, že po odstranění graffiti musí být plocha znovu ochráněna. AGS 3502 je snadno biologicky odbouratelný.

NÁVOD K POUŽITÍ:

Příprava

Plochu vyčistěte od graffiti a dalšího event.znečištění, například znečištění vlivem silničního provozu, vosk, olej a zbytky barev. Okna zakryjte a ochraňte vhodným způsobem. Ideální teplota pro venkovní použití je 10-35°C. Minimální teplota je +5°C. Relativní vlhkost nesmí přesáhnout 95%.Hodnota pH nesmí přesáhnout hodnotu 9.

Čerstvý beton musí schnout alespoň 28 dnů před aplikací ochrany.

Venkovní ochrana

Před použitím řádně promíchejte. **AGS 3502** aplikujte štětcem, válečkem, nízkotlakým nebo bezvzduchovým ostřikovačem na vlhký, ne však moký povrch. Kapky nebo přebytek nátěru lze snadno smýt vodou po ukončení práce.

Ochranný nátěr aplikujte 2-3krát.

Poznámka! Po každé aplikaci dodržujte dobu pro zaschnutí.

Ochrana v interiéru - natřené plochy

Aplikujte stíracím štětcem, válečkem nebo nízkotlakým ostřikovačem v kombinaci se stěrkou. Ochranný nátěr aplikujte 3krát.

Venkovní odstraňování graffiti

Normální materiály

Odstraňte graffiti horkou vodou a vysokým tlakem (90°C & 70-150 bar)

Křehké a lámavé materiály

Aplikujte **AGS 3505** nízkotlakým ostřikovačem . Počkejte několik minut , aby rozpouštěcí složka odstraňovače mohla působit a potom opláchněte horkou vodou (60-90°C & 50-80 bar/). Zbytky graffiti na povrchu lze odstranit pomocí **AGS 3505** a hadrem. Čistěnou plochu lze setřít hadrem a vodou.

Odstraňování graffiti v interiéru

Natřené povrchy: Povrch navlhčete **AGS 3505** a stírejte graffiti pomocí bílého, nylonového textilu. Pokud možno, použijte vysokotlakou horkou vodu a vodní vysavač.

Porézní materiály: Opláchněte horkou vodou a použijte vodní vysavač.

Následná ochrana vyčištěných ploch

INFORMACE O PRODUKTU



AGS 3502

Art. No: 3502

Ochranný nátěr proti graffiti

Page- 2 -



Při odstraňování graffiti se současně odstraní i ochranný nátěr. Proto je třeba znovu ochránit vyčištěnou plochu 2 – 3krát nátěrem **AGS 3502**.

Dávkování- neředte

Spotřeba –závislá na typu povrchu

- Beton, cihla, apod. 0,10-0,15 l/ m²/ nátěr
- Pískovec, sádra nebo jiné jemné absorpční povrchy 0,15-0,20 l/ m²/ nátěr.

Doba schnutí

Ochráněná plocha je odolná proti vodě a graffiti po 2 hodinách a suchá po 4 hodinách . Výsledný ochranný efekt je dosažen po 72 hodinách.

Vzhled povrchu

Průhledný, většinou neviditelný, záleží na typu povrchu, odolný proti UV záření

Poznámka! Některé materiály mohou ztmavnout nebo zlesknout.

Technická data

- Bílá vodní disperse
- Dodávaná v 5 nebo 25 l plastových nádobách
- Specifická hmotnost 1,00 kg/l
- Bez zápachu
- Hodnota pH přibližně 8
- Obsah pevných částic 10,5%

Pokyny

Použijte ochranný oděv a rukavice.

Není klasifikován jako nebezpečný produkt ADR

Skladování

Skladujte v originálních, uzavřených nádobách při teplotě nad 0°C.

Životnost

Přibližně 12 měsíců v uzavřených, originálních nádobách.

IN F O R M A C E O P R O D U K T U



AGS 3514

Art. No: 3514

Ochranný nátěr proti graffiti



Dlouhodobá ochrana proti graffiti pro většinu kamenných povrchů. Zabezpečuje důkladnou ochranu proti barvám ve spreji, značkovačům a mechanickému poškození. Chrání rovněž před znečištěním vlivy počasí, náletovou rzí a vlhkosti po dobu minimálně 5 let. Nízký bod tání (60°C) přispívá k snadnému omytí povrchu vodou. Je propustný a umožňuje ochráněnému povrchu dýchat. Při správné aplikaci je životnost ochrany proti graffiti přibližně 5 let. Brání graffiti, aby pronikal do povrchu. Tak zvaná katodová – anodová ochrana znamená, že po odstranění graffiti musí být plocha znovu ochráněna. Vhodný na plochy, které jsou často znečištěny graffiti (podchody pro pěší ..) AGS 3514 je snadno biologicky odbouratelný.

NÁVOD K POUŽITÍ:

Příprava

Plochu vyčistěte od graffiti a dalšího event. znečištění, například znečištění vlivem silničního provozu, vosk, olej a zbytky barev. Okna zakryjte a ochraňte vhodným způsobem. Ideální teplota pro venkovní použití je 10-35°C. Minimální teplota je +5°C. Relativní vlhkost nesmí přesáhnout 95%. Hodnota pH nesmí přesáhnout hodnotu 9.

Čerstvý beton musí schnout alespoň 28 dnů před aplikací ochrany.

Ochranný nátěr

Před použitím řádně promíchejte. AGS 3514 aplikujte štětcem, válečkem, nízkotlakým nebo bezvzduchovým ostříkovačem na vlhký, ne však mokré povrch. Kapky nebo přebytek nátěru lze snadno smýt vodou po ukončení práce.

Ochranný nátěr aplikujte 2-3krát.

Poznámka! Po každé aplikaci dodržujte dobu pro zaschnutí.

Odstraňování graffiti

Normální materiály

Odstraňte graffiti horkou vodou a vysokým tlakem (90°C & 70-150 bar).

Křehké a lámavé materiály (sádra, pískovec, vápenec)

Aplikujte AGS 3505 nebo AGS SSR nízkotlakým ostříkovačem. Počkejte několik minut, aby rozpouštěcí složka odstraňovače mohla působit a potom opláchněte horkou vodou (60-90°C & 50-80 bar). Zbytky graffiti na povrchu lze odstranit pomocí AGS 3505 a hadru. Vyčištěnou plochu neutralizujte vodou.

Následná ochrana vyčištěných ploch

Při odstraňování graffiti se současně odstraní i ochranný nátěr. Proto je třeba znovu ochránit vyčištěnou plochu 2 - 3krát nátěrem AGS 3514.

Dávkování - neředte

Spotřeba - závislá na typu povrchu

- Beton, cihla, apod. 0,10 - 0,15 l / m² / nátěr
- Pískovec, sádra nebo jiné jemné absorpční povrchy 0,15-0,20 l / m² / nátěr.

Doba schnutí

Ochráněná plocha je odolná proti vodě a graffiti po 2 hodinách a suchá po 4 hodinách. Výsledný ochranný efekt je dosažen po 72 hodinách od aplikace nátěru.

INFORMACE O PRODUKTU



AGS 3515

Art. No: 3515

Ochranný nátěr proti graffiti



Krátkodobá 1vrstvá ochrana proti graffiti pro většinu kamenných povrchů. Zabezpečuje důkladnou ochranu proti barvám ve spreji, značkovačům a mechanickému poškození. Chrání rovněž před znečištěním vlivy počasí, náletovou rzi a vlhkostí po dobu minimálně 5 let.. Nízký bod tání (60°C) přispívá k snadnému omytí povrchu vodou. Nátěr je propustný a umožňuje ochráněnému povrchu dýchat. Brání graffiti, aby pronikal do povrchu. Tak zvaná katodová – anodová ochrana znamená, že po odstranění graffiti musí být plocha znovu ochráněna. AGS 3515 je snadno biologicky odbouratelný.

AGS 3515- je vhodný pro plochy, které jsou často znečištěny graffiti –průchody, školní fasády..

POZOR- po aplikaci povrch dostane bílou barvu. Po vyschnutí se povrch stává transparentní.

Návod k použití

Příprava

Plochu vyčistěte od graffiti a dalšího event.znečištění, například znečištění vlivem silničního provozu, vosk, olej a zbytky barev. Okna zakryjte a ochraňte vhodným způsobem. Ideální teplota pro venkovní použití je 10-35°C. Minimální teplota je +5°C. Relativní vlhkost nesmí přesáhnout 95%.

Čerstvý beton musí schnout alespoň 28 dnů před aplikací ochrany.

Čerstvé nátěry musí schnout 1-4 týdny dle typu barvy, před aplikací ochrany.

Aplikace

Před použitím řádně promíchejte. **AGS 3515** aplikujte válečkem, nízkotlakým nebo bezvzduchovým ostříkovačem na vlhký, ne však mokrý povrch. Kapky nebo přebytek nátěru lze snadno smýt vodou po ukončení práce. Ochranný nátěr aplikujte důkladně 1xkrát.

Venkovní odstraňování graffiti

Odstraňte graffiti horkou vodou a vysokým tlakem (60-90°C & 90-150 bar). Tlak upravte dle charakteru povrchu. Po odstranění graffiti aplikujte ochranný nátěr 1x krát.

Dávkování – neředte.

Spotřeba –závislá na typu povrchu

- Beton, cihla, apod. 0,10-0,15 l/ m²/ nátěr
- Pískovec, sádra nebo jiné jemné absorpční povrchy 0,15-0,20 l/ m²/ nátěr.

Doba schnutí

Ochráněná plocha je odolná proti vodě a graffiti po 2 hodinách a suchá po 4 hodinách . Výsledný ochranný efekt je dosažen po 72 hodinách od aplikace nátěru.

Vzhled povrchu

Bílý vzhled za mokra, průhledný, většinou neviditelný za sucha

Poznámka! Některé materiály mohou ztmavnout nebo se začít lesknout

Technická data

- Bílá vodní disperze.
- Dodávána v 5 nebo 25 l plastových nádobách
- Specifická hmotnost 1,00 kg/l.
- Bez zápachu, obsah pevných částic 10%
- Hodnota pH přibližně 8.
- Obsahuje Ethanol, Propan-2-ol, Alkoholy, C > 14, ethoxylované.

Pokyny

Použijte ochranný oděv a rukavice.

Není klasifikován jako nebezpečný produkt ADR

Skladování

Skladujte v originálních, uzavřených nádobách při teplotě nad 0°C.

Životnost

Přibližně 12 měsíců v uzavřených, originálních nádobách.

Příloha 25: TL Silconal AG (PCI)

Technický list
PCI Silconal® AG

Technická data / Údaje pro zpracování

Materiálová data

Barva	bílá
Konzistence	tekutina
Materiálová báze	vosková
Hustota při + 20 °C	cca 1,0 kg/dm ³
Skladovatelost	min. 1 rok v originálním balení, při teplotách od +5 °C do 30 °C.
Balení	5 kg nádoba
Likvidace odpadu	kód odpadu: 08 01 20

Aplikační data

Spotřeba na m ² pro 1 nátěr	cca 0,2 - 0,5 kg /m ²
Teplota vzduchu a podkladu při aplikaci	od +5 °C do +30 °C
Doba schnutí (+20 °C / 50 % rel.vlhk. vzduchu)	
- suchý na dotek	24 hodin
- vyzrálý	48 hodin

Zpracování

■ Příprava podkladu

Podklad musí být pevný, čistý a ušný. Staré nátěry lze přetírat, pokud jsou soudržné. Znečištěný podklad je umýt vodou.

■ Aplikace

PCI Silconal® AG se aplikuje ve dvou vrstvách pomocí válečku nebo stříkacího zařízení (airless). Druhý nátěr se provádí po zaschnutí první vrstvy (nejdříve za 2 hodiny, jinak dle povětrností). Po aplikaci je třeba plochy s čerstvými nátěry chránit nejméně 24 hod. před deštěm.

■ Odstraňování graffiti

Volba způsobu se odvíjí od příčiny a stupně znečištění. Odstranění znečištění či graffiti se provádí postřikem horkou tlakovou vodou (cca 70 °C a 70 barů). Pro zajištění ochrany podkladu je nezbytné nově aplikovat PCI Silconal® AG.

Čištění

Pracovní nářadí a stroje je potřeba okamžitě po skončení prací důkladně očistit vodou.

Bezpečnostní pokyny

Zabránit zaschnutí disperze na kůži. Při aplikaci chránit zrak a používat ochranné brýle. Pokud se disperze již dostane do oka, je třeba jej důkladně vodou vymýt. V případě, že podráždění během

několika málo minut neodezní, je třeba vyhledat lékaře.

Giscode: M-KH01

Daší informace jsou uvedeny v bezpečnostním listu.

340/10.98

®WallGard

GRAFFITI BARRIER

OCHRANNÁ BARIÉRA ODOLNÁ PROTI GRAFFITI
PRO POVRCHY VŠEHO DRUHU

MÍSTA POUŽITÍ

- ochrana fasád z mramoru, granitu, nebo přírodního kamene před spreji
- ochrana porézních i neporézních pohledových ploch staveb

TYPICKÉ PŘÍKLADY POUŽITÍ

- Na každý povrch potenciálně použitelný ke graffiti např.:
- kamenné fasády přírodní všeho druhu
- cihlové fasády nebo cementové pohledové bloky
- cementové struktury
- nedekorované odolné omítky omyvatelné tlakovou teplou vodou
- dřevěné struktury dříve natřené

TECHNICKÉ ÚDAJE

WallGard GRAFFITI BARRIER je vodní emulze s polymerickým voskem jako specifickou ochranou proti graffiti. **WallGard GRAFFITI BARRIER** vnikne do pórů povrchu, avšak tento zůstane vzdušný, utvoří bariéru proti olejům a vodě, která zabrání graffiti proniknout do hloubky povrchu.

WallGard GRAFFITI BARRIER po jednom použití utvoří film, který žádným způsobem nezmění povrch. Na některém povrchu např. lesklý mramor, keramika nebo materiál méně savý je možno zmatnit povrch, který chceme ošetřit. V tomto případě se doporučuje provést zkoušku, aby výsledek byl sto procentní.

WallGard GRAFFITI BARRIER je jednoduše odstranitelný tlakovou teplou vodou (cca 80°C).

DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

- **WallGard GRAFFITI BARRIER** nezpevňuje povrch
- Neředte **WallGard GRAFFITI BARRIER** ředidlem ani vodou
- Neaplikujte **WallGard GRAFFITI BARRIER** na mokrý povrch nebo při dešti
- Neaplikujte **WallGard GRAFFITI BARRIER** při teplotě nižší než 8°C a vyšší než 35°C

ZPŮSOB POUŽITÍ

Příprava plochy

Povrch, který budeme ošetřovat **WallGard BARRIER** musí být perfektně čistý a suchý. Odstraňte všechnu špínu, prach, mastnotu, olej, výkvět solí apod. opískováním nebo tlakovou vodou. Počkejte několik hodin a potom aplikujte **WallGard GRAFFITI BARRIER** na lehce vlhký povrch.

Příprava výrobku

WallGard GRAFFITI BARRIER je připraven k použití, nesmí být ředěn vodou ani ředidlem.

Aplikace výrobku

WallGard GRAFFITI BARRIER se aplikuje štětcem, válečkem, stříkací pistolí nebo bezvzduchovým stříkáním - tyto dva se doporučují zejména na nerovné nebo pórovité povrchy. Pro účinnou impregnaci stačí natřít pouze jednu vrstvu **WallGard GRAFFITI BARRIER**. Na pórezní povrch je lépe nanést dvě vrstvy **WallGard GRAFFITI BARRIER** v intervalu po dvaceti minutách ve 20°C.



Odstranění graffiti

Graffiti mohou být odstraněny použitím **WallGard GRAFFITI BARRIER** tlakovou teplou vodou (cca 80°C). Případné zbytky prostoupené do povrchu mohou být odstraněny WallGard GRAFFITI REMOVER GEL (rovněž produkt MA-PEI), speciálním čistícím gelovým prostředkem (viz. Technický list). Po odstranění graffiti tlakovou teplou vodou, i na lehce vlhkém povrchu, aplikujte ochrannou vrstvu **WallGard GRAFFITI BARRIER**.

ČISTĚNÍ

Nářadí a další povrchy lze před zaschnutím přípravku čistit dostatečným množstvím vody.

SPOTŘEBA

30-150 g/m² jeden nátěr dle poréznosti povrchu.

BALENÍ

Plastové nádoby 5 kg a 20 kg.

SKLADOVÁNÍ

Na suchém místě o teplotě mezi +5°C a +30°C.

UPOZORNĚNÍ

Indikace a předpisy výše uvedené i když odpovídají našim nejlepším zkušenostem považujte v každém případě za čistě indikativní, je nutno si je prověřit při praktickém použití; tudíž před použitím vybraného výrobku, ten kdo jej použije se musí ubezpečit zda byl vhodný pro předpokládání použití a v každém případě přejímá zodpovědnost, která by mohla vzejít z jeho použití.

LIKVIDACE

Zbylý materiál nechat vyschnout a likvidovat jako běžnou stavební suť.

TECHNICKÁ DATA:

Identifikační údaje o výrobku

Konzistence

Barva

Specifická váha

Viskozita Brookfield

Obsah sušiny

Skladovatelnost

Škodlivost CEE 88/379

Hořlavost

Celní zařazení

tekutina

bílá

980 kg/m³

30 cPs

14 %

12 měsíců v původních obalech

NE

NE

32091000

Údaje pro použití

Čas schnutí

Teplota při aplikaci

Spotřeba

20 min. při 20°C

od +8°C do +35°C

30 - 150 g/m²

BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

- Na přípravek se nevztahuje Nařízení vlády č. 192/88 Sb., O jedech a jiných látkách škodlivých zdraví v platném znění, ani jiné předpisy, např. o karcinogenech.
- Při trvalém styku s pokožkou může způsobit její podráždění.
- Při vniknutí do očí může způsobit jejich podráždění.

První pomoc:

- při zasažení pokožky omýt postižené místo proudem vody a mýdlem, ošetřit reparačním krémem
- při zasažení očí neprodleně vymývat proudem čisté vlažné vody při násilně rozevřených očních víčkách nejméně 10 minut, neodložte-li podráždění očí v krátké době, vyhledat lékařskou pomoc
- při požití nevyvolávat zvracení, vypláchnout ústa, vypít 1/2 l vody a vyhledat lékařskou pomoc.

Při práci je třeba používat vhodné osobní ochranné pracovní prostředky k ochraně pokožky (pracovní oděv, pracovní rukavice) a očí (ochranné brýle,

obličejový štít). Osobní ochranné pomůcky musí být při práci s přípravkem udržovány v použitelném stavu a poškozené pomůcky je třeba ihned vyměnit. Při práci nejíst, nepít, nekouřit. Před pracovní přestávkou a po práci omýt ruce vodou a mýdlem a ošetřit reparačním krémem.

Při vážnějším poškození zdraví konzultovat s TIS: **Klinika nemocí z povolání, Vyšehradská 49, 128 21 Praha, tel. nepřetržitě: 02 - 29 38 68, 02 - 24 91 54 00.**





MC-Color Proof vision

Vysoce výkonný, transparentní ochranný krycí systém betonu s integrovanou technologií Easy-to-clean

Vlastnosti produktu	
<ul style="list-style-type: none"> • dvousložková polyuretan-polymerová kombinace • vodnatý, po zaschnutí vytváří transparentní povrch • UV- stabilní, odolnost povětrnostním vlivům • chrání povrchy stavebních dílů před účinky mrazu a posypových solí • otevřený difúzi vodních par a zpomalující účinky karbonátace • zpracovatelný válečkováním nebo airless-stříkáním • nehořlavý, stavební hmota třídy A2-s1, d0 dle ČSN EN 13501-1 (systémová zkouška) • zkoušen a schválen dle směrnice ZTV-ING, TL/TP AGS-Beton • zkoušen a schválen dle DIN V 18026 ve skladbě OS 2 • certifikován dle ČSN EN 1504-2 	
Oblasti použití	
<ul style="list-style-type: none"> • preventivní ochrana betonu ve venkovním prostředí • permanentní ochranný systém vůči barevným nečistotám • použitelný na beton, omítky, lakované kovové plochy a celou řadu starých nátěrů • použitelný v kombinaci s Emcephob WM a Emcephob HC • scénář expozice dle směrnice REACH: kontakt s vodou periodický, inhalace periodická, zpracování • certifikován dle ČSN EN 1504-2 pro principy č. 1, 2 a 8 jakož i metodu 1.3, 2.2 a 8.2 	
Pokyny pro zpracování	
<p>Příprava podkladu</p> <p>U všech podkladů určených k ochraně je potřeba před nanesením systému ověřit jejich únosnost. Podklad musí být čistý a zbavený všech volných částic, prachu, oleje a ostatních látek působících jako separační vrstva. Odtrhová pevnost podkladu musí odpovídat příslušným technickým normám a předpisům. Před nanesením MC-Color Proof vision musí být podklad povrchově suchý.</p> <p>Zpracování</p> <p>MC-Color Proof vision se skládá se základní složky a tvrdidla dodávaných v nádobách ve vzájemně odpovídajícím poměru. Před zpracováním je třeba obě složky pečlivě smísit při použití pomaluběžného mechanického míchacího zařízení. Po míchání je třeba hmotu přelit do čisté nádoby a opětovně promíchat. Po důkladném rozmíchání se MC-Color Proof vision nanáší válečkem s krátkým vlasem, rovnoměrně a křížovým způsobem. Přitom se musí pracovat plynule a bez přesahů. Alternativně je možné nanášet strojně airless-stříkáním. Před strojním nástřikem si vyžádejte naše technické poradenství.</p>	<p>Zpracování se nesmí provádět za deště, vysoké vlhkosti, mrazu nebo nebezpečí mrazu. Čerstvě natřené plochy je nutno chránit před rosou, deštěm a mrazem.</p> <p>Technologické pauzy / další vrstvy</p> <p>MC-Color Proof vision se vždy nanáší ve dvou vrstvách. Při překročení doby technologické pauzy se podkladní vrstva lehce přebrousí. Zohledněte údaje uváděné v tabulce „Technické hodnoty“ na další stránce.</p> <p>Další pokyny</p> <p>MC-Color Proof vision je transparentně průsvitný, ale viditelný. Při určitých faktorech, např. úhel pohledu, může vizuální charakter plochy MC-Color Proof vision působit zakaleně. Pokud se na podkladu vyskytují různé barevné odstíny příp. fleky, pak dojde po nanesení systému k jejich zvýraznění. MC-Color Proof vision je nutné 7 dní po aplikaci chránit před barevnými nečistotami. Pokud potřebujete odstranit případné nečistoty, pak věnujte pozornost pokynům v technickém listu produktu MC-Cleaner G.</p>

**Technické hodnoty MC-Color Proof vision**

Vlastnost	Měrná jednotka	Hodnota*	Poznámky
Hustota	kg/dm ³	1,1	
Obsah pevných částic	%	44,4	
Poměr míchání	hmotnostně	10 : 2	základní složka : tvrdidlo
Doba zpracovatelnosti	hodina	1	
Doby schnutí	hodina den	cca 4 cca 7	suchý na dotek zatižitelný (graffiti)
Spotřeba**	g/m ²	2 x 200	
Difúzní odpor vůči CO ₂	m	645	
vůči vodním parám	m	1,2	
Odolnost vůči dešti	hodina	cca 4 – 6	
Přetíratelnost***	hodina	min. 12 – 24 min. 8 max. 72 min. 4 max. 12	Emcephob WM nebo Emcephob HC MC-Color Proof vision na MC-Color Proof vision (při + 20 °C) MC-Color Proof vision na MC-Color Proof vision (při + 30 °C)
Podmínky pro zpracování	°C °C % K	≥ 8 - ≤ 30 ≥ 15 - ≤ 25 ≤ 80 3	teplota vzduchu a podkladu teplota materiálu relativní vlhkost vzduchu nad rosným bodem

Poznámky k produktu MC-Color Proof vision

Balení	10 kg a 30 kg párová nádoba
Početní vydatnost**	Při 10 kg (při dvou pracovních krocích) cca 25 m ² Při 30 kg (při dvou pracovních krocích) cca 75 m ²
Skladování	Originálně uzavřené nádoby lze skladovat v suchu a chladu minimálně 12 měsíců. Chránit před mrazem!
Likvidace obalů	V zájmu ochrany životního prostředí obaly dokonale vyprázdnit. Dbejte našich doporučení v bezpečnostních listech výrobku týkajících se odstranění odpadu. Na přání Vám bezpečnostní listy rádi poskytneme.
EU-nařízení 2004/42 (směrnice Decopaint)	RL2004/42/EG AII/J (140 g/l) < 140 g/l VOC

* Veškeré technické hodnoty jsou uváděny při + 23 °C a 50 % relativní vlhkosti vzduchu, teplota samotného materiálu leží mezi + 15 °C a + 25 °C.

** Spotřeba jsou závislé na těsnosti, savosti a druhu podkladu. Spotřeba je také závislá na způsobu zpracování. Pro určení specifické spotřeby objektu doporučujeme zhotovit zkušební plochy.

*** Při překročení technologické přestávky se základní vrstva přebrousí.

Poznámka: Údaje v tomto letáku jsou uváděny na základě našich zkušeností dle nejlepšího vědomí, jsou však nicméně nezávazné. Je třeba je přizpůsobit konkrétní stavbě, účelu použití a zvláště pak místním požadavkům. S přihlédnutím k tomuto, ručíme za správnost těchto údajů v rámci našich prodejních a dodacích podmínek. Doporučení našich spolupracovníků odchylující se od našich směrnic jsou pro nás závazná jen tehdy, jsou-li potvrzena písemně. Každopádně je potřeba dodržovat obecně platné technické pokyny pro aplikaci materiálů.

Vydání 05/16. Tento materiál byl z technického hlediska přepracován. Dosavadní vydání jsou neplatná a nesmějí být nadále používána. Po novém, z technického hlediska přepracovaném vydání je toto vydání neplatné.



MC-Cleaner G

Čistící prostředek na graffiti

Vlastnosti produktu

- rozpouštědlový
- jednoduché zpracování, připravený k okamžitému použití
- nanášení štětcem, štětkou nebo kartáčem
- gelová konzistence, nanášení bez úkapů

Oblasti použití

- základní čistící prostředek pro odstraňování graffiti a barevných nečistot z Emcephob NanoPerm P, Emcephob NanoPerm T, Emcephob NanoWax, MC-Color Proof vision a MC-Color Flair vision
- použitelný pouze v kombinaci s těmito produkty
- scénář expozice dle směrnice REACH: inhalace periodická, zpracování

Pokyny pro zpracování

Popis produktu

MC-Cleaner G byl vyvinut speciálně pro odstraňování graffiti-znečištění. Jedná se o prostředek připravený k okamžitému použití, který umožňuje rychlé, lehké a důkladné odstranění graffiti, nápisů a kreseb provedených barevnými tužkami nebo fixy, znečištění ploch pomocí autolaků a dalších speciálních barev.

Odstraňování graffiti

MC-Cleaner G se nanese pomocí štětce nebo štětky a poté se krouživým pohybem rozetře do plochy. U drsných, strukturovaných podkladů se nanáší pomocí kartáče.

Po krátké době působení, cca 2 až 3 minuty (max. 5 minut), se barevná směs (čistící gel + barva z graffiti) stáhne pomocí gumového hladítka. Z hladítka směs následně setřeme pomocí papírových ubrousků nebo utěrek. Dle katalogu odpadů podle zákona č.185/2001 Sb. o odpadech se jedná o kód 150202 příp. 150203.

Následně se plochy dočistí pomocí matně vlhké

houby. Voda s obsahem tensidů podporuje intenzitu čištění.

Pokud se pomocí MC-Cleaner G provádí čištění z ploch chráněných Emcephob NanoWax, je potřeba Emcephob NanoWax odstranit z celého stavebního dílu (ne pouze z plochy pod graffiti) až k dalšímu stavebnímu dílu (např. přerušení ploch, dilatační spára apod.).

Dbejte na to, aby nedošlo k vyschnutí směsi čistiště a graffiti-barvy ještě během fáze čištění. Je potřeba zohlednit zvláště přímé sluneční záření a vítr vysokých rychlostí.

Ochranné prostředky

Při práci s čistícími prostředky používejte ochranné brýle a ochranné pracovní rukavice.

Dodržujte pokyny uváděné v bezpečnostním listu!

Doplňková poznámka

Vyžádejte si před samotným čištěním naše technické poradenství.

Příloha 29: TL Graffiti Schutz - Remmers

Stránka 1 ze 2



Technický list
Číslo výrobku 0685

Graffiti-Schutz

Ochranná impregnace na vodné bázi.

Oblasti použití:

Remmers Graffiti-Schutz může být používán k ošetření minerálních stavebních materiálů jako např. vápenopiskové cihly, cihly, přírodní kámen, omítka, beton na stěnách, jakož i soch a pomníků. Předpokladem pro použití Remmers Graffiti-Schutz je pevný podklad, neb se pro čištění používá až 80 °C horká voda pro čištěné plochy. Není vhodný pro čištění základních barevných nátěrů a podlahové krytiny.

Vlastnosti:

Remmers Graffiti-Schutz je vodná, mléčná, bezbarvá zasychající impregnace. Po aplikaci a zaschnutí vzniká ochranný povlak před graffiti náštříky. Struktura povrchu ošetřených ploch zůstane zachována. Barevný odstín bude mírně intenzivnější, přičemž stupeň lesku bude poněkud redukován. Graffiti náštříky, které budou naneseny rozprašovacími laky (spreji) na ošetřený povrch, mohou být odstraněny horkou tlakovou vodou (min. 80-90 °C z.). Remmers Graffiti-Schutz redukuje na minerálních podkladech pohlcování vody a škodlivin. Produkt se usadí po aplikaci na stěnách kapilár a pórů jako makromolekulární vrstva. Po každém očištění zasažené plochy, která byla již ochráněna Graffiti-Schutz, je ale nutné tuto ochranu impregnací opět obnovit. Struktura ošetřených povrchů zůstává zachována, barva je pak výraznější, lesk je nepatrně snížen. BAST : k dispozici.

Údaje o výrobku:

obsah aktivní látky:	> 10% hm.
medium:	voda
hustota:	1,00 kg/l
pH-Wert:	ca 8,5
viskozita:	DIN 4 kádinka 12 s
vzhled:	mléčné zakalený

Údaje po aplikaci:

- vodoodpudivý, resp. koeficient nasákavosti $w < 1,0 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$
- difúzní koeficient není pozorovatelně snížen (v závislosti na podkladu)
- UV stabilní, povětrnosti odolný, alkalizující, tlakově nelepivý

Podklad:

Podklad musí být v bezvadném stavu. Stavební nedostatky, jako např. trhliny, popraskané spáry, chybná připojení, vzlinající a hydrofobická vlhkost, musí být předem odstraněny. Musí být zajištěno, aby voda a v ní rozpuštěné škodlivé soli nemohly proniknout za ošetřenou zónu. Před každou impregnací Graffiti-Schutz musí být přichycené krusty špíny a škodlivin, jakož i vykvétání, řasy a mechy odstraněny vhodným čistícím postupem. Tím bude dosaženo otevření kapilár a pórů pro pohlcení impregnačního prostředku. Při čištění je třeba dbát na to, aby stavební fond byl poškozen tak málo, jak jen je možné. Zbytky čisticidel (např. tensidy) z předcházejícího čištění mohou zamezit působení Remmers Graffiti-Schutz a proto musí být úplně odstraněny.

Stav podkladu:

Při výskytu škodlivých solí jako síranů, chloridů a dusičnanů je nezbytná kvantitativní analýza

škodlivých solí. Vysoké koncentrace solí způsobují poškození, kterému prostředkem Remmers Graffiti-Schutz nemůže zabránit.

Přílehlé plochy:

Části fasád, které nemohou přijít do styku s impregnací, jako např. okna, lakované a k lakování určené plochy a také sklo, musí být stejně tak jako rostliny zakryty stavební fólií (polyetylenovou fólií).

Zpracování:

Revers Graffiti-Schutz je třeba nanést beztlakým poléváním tak sytě, aby po povrchu stavebního materiálu stékal 30-50 cm dlouhý film kapaliny. Při tom bude rozprašovací tryska vedena vodorovně po délce fasády bez odsazování. Postup bude případně opakován. Tlak pro rozprašování a průměr trysky je třeba stanovit tak, aby nedošlo k mížení. Aby se zamezilo vzniku vadných míst, mají být ohraničené úseky dokončeny bez přerušení. U menších,

komplikovaných ploch, které nedovolují nanášení rozprašováním nebo poléváním, může být pracováno také se štětcem nebo válečkem. Příliš malému množství nánosu se dá při tomto způsobu práce zabránit pouze tehdy, když bude stále pracováno s dobře napuštěnými (namočenými) pracovními nástroji. Čerstvě ošetřená plocha by měla být min. 5 hodin chráněna před nárazovým deštěm. Silný vítr a sluneční záření mohou urychlit odpařování nosného materiálu rovněž k neprospěchu hloubky proniknutí materiálu.

Teplota zpracování:

Ošetření povrchů je proveditelné při teplotě objektu v oblasti od 10°C do 25°C.

Odstranění graffiti:

Graffiti, která jsou na ošetřený povrch nanášena rozprašovacími laky (spreji), je třeba odstranit postřikováním horkou vodou od cca. 80°C do 90°C (vysokotlakým čištěním). Přitom se od fasády odloučí antigraffiti povlak tak, že po každém čištění a následném oschnutí musí být ošetření obnoveno. Je důležité, aby teplota vody na čištěném povrchu stavebního materiálu dosahovala ještě 80°C. Teplota vody před výstupem z trysky vysokotlakého čističe musí být v souladu s tím vyšší. Princip vysokotlakého čištění horkou vodou: **Se zvětšením vzdálenosti rozprašování (odstupu) vysokotlakého čističe se snižuje teplota vody na povrchu stavebního materiálu.**

Příklad:

Vysokotlaký proud horké vody, který s 80°C, 50 bary tlaku ve sklonu 40° a ve vzdálenosti 1 m dopadne na stavební materiál, má teplotu pouze cca. 35°C. Jako železné pravidlo je třeba se držet zásady, že za nízkého tlaku a vysoké teploty (např. 25 bar, 120°C) se dosahuje lepších výsledků než za vysokého tlaku a nízké teploty (např. 120 bar a 85°C). Na většině ploch není možné (např. ze stavebně technických důvodů) použití vysokotlakého čisticího zařízení. Zde nabízíme Remmers AGE jako výhodnou alternativu k čištění Graffiti Schutzem ošetřených a poté znečištěných ploch.

Pracovní nářadí a čištění:

Jako pracovní nářadí se hodí všechny nízkotlaké, čerpací a rozprašovací přístroje, čerpadla kapalin a speciálně Funcosil rozprašovací přístroj MV 2. Pracovní nářadí musí být suché a čisté. Po použití a před delšími pracovními přestávkami je třeba jej důkladně očistit vodou.

Balení, spotřeba, skladovatelnost:

Balení:

plastové kanystry 5 a 30 l

Spotřeba:

Klinkerový obklad:	0,1-0,2 l / m ²
Přírodní kámen:	0,3-0,8 l / m ²
Cihly:	0,2-0,5 l / m ²
Žula:	0,1-0,2 l / m ²
Beton:	0,2-0,3 l / m ²

Spotřebu impregnačního prostředku je třeba pro kalkulaci a nabídkové řízení stanovit na dostatečně velké zkušební ploše (1-2 m²). Na této ploše může být též přezkoušena účinnost impregnace.

Skladovatelnost:

V uzavřeném originálním balení při chladném skladování bez mrazu max. 6 měsíců.

Bezpečnost, Ekologie, Likvidace:

Bližší informace o bezpečnosti při dopravě, skladování a manipulaci a také o likvidaci a ekologii najdete v aktuální bezpečnostní listě.

